This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.

+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.

+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.

+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

Это цифровая коиия книги, хранящейся для иотомков на библиотечных иолках, ирежде чем ее отсканировали сотрудники комиании Google в рамках ироекта, цель которого - сделать книги со всего мира достуиными через Интернет.

Прошло достаточно много времени для того, чтобы срок действия авторских ирав на эту книгу истек, и она иерешла в свободный достуи. Книга иереходит в свободный достуи, если на нее не были иоданы авторские ирава или срок действия авторских ирав истек. Переход книги в свободный достуи в разных странах осуществляется ио-разному. Книги, иерешедшие в свободный достуи, это наш ключ к ирошлому, к богатствам истории и культуры, а также к знаниям, которые часто трудно найти.

В этом файле сохранятся все иометки, иримечания и другие заииси, существующие в оригинальном издании, как наиоминание о том долгом иути, который книга ирошла от издателя до библиотеки и в конечном итоге до Вас.

Правила использовапия

Комиания Google гордится тем, что сотрудничает с библиотеками, чтобы иеревести книги, иерешедшие в свободный достуи, в цифровой формат и сделать их широкодостуиными. Книги, иерешедшие в свободный достуи, иринадлежат обществу, а мы лишь хранители этого достояния. Тем не менее, эти книги достаточно дорого стоят, иоэтому, чтобы и в дальнейшем иредоставлять этот ресурс, мы иредириняли некоторые действия, иредотвращающие коммерческое исиользование книг, в том числе установив технические ограничения на автоматические заиросы.

Мы также иросим Вас о следующем.

- Не исиользуйте файлы в коммерческих целях.
  Мы разработали ирограмму Поиск книг Google для всех иользователей, иоэтому исиользуйте эти файлы только в личных, некоммерческих целях.

- Не отиравляйте автоматические заиросы.
  Не отиравляйте в систему Google автоматические заиросы любого вида. Если Вы занимаетесь изучением систем машинного иеревода, оитического расиознавания символов или других областей, где достуи к большому количеству текста может оказаться иолезным, свяжитесь с нами. Для этих целей мы рекомендуем исиользовать материалы, иерешедшие в свободный достуи.

- Не удаляйте атрибуты Google.
  В каждом файле есть "водяной знак" Google. Он иозволяет иользователям узнать об этом ироекте и иомогает им найти доиолнительные материалы ири иомощи ирограммы Поиск книг Google. Не удаляйте его.

- Делайте это законно.
  Независимо от того, что Вы исиользуйте, не забудьте ироверить законность своих действий, за которые Вы несете иолную ответственность. Не думайте, что если книга иерешла в свободный достуи в США, то ее на этом основании могут исиользовать читатели из других стран. Условия для иерехода книги в свободный достуи в разных странах различны, иоэтому нет единых иравил, иозволяющих оиределить, можно ли в оиределенном случае исиользовать оиределенную книгу. Не думайте, что если книга иоявилась в Поиске книг Google, то ее можно исиользовать как угодно и где угодно. Наказание за нарушение авторских ирав может быть очень серьезным.

О программе Поиск кпиг Google

Миссия Google состоит в том, чтобы организовать мировую информацию и сделать ее всесторонне достуиной и иолезной. Программа Поиск книг Google иомогает иользователям найти книги со всего мира, а авторам и издателям - новых читателей. Полнотекстовый иоиск ио этой книге можно выиолнить на странице `http://books.google.com/`

QK
46
U7

ПЕРВЫЕ УРОКИ
ЕСТЕСТВОВѢДѢНІЯ.

UC-NRLF
B 3 878 997

II ЧАСТЬ.

РАСТЕНІЕ и ЕГО ЖИЗНЬ.

Raste.ie i ego zhizn
M V Uskov

Составилъ **М. В. Усковъ**

Преподаватель С.-Петербургской Гимназіи и Реальнаго Училища Гуревича, Екатерининскаго Института и Женской гимназіи Таганцевой.

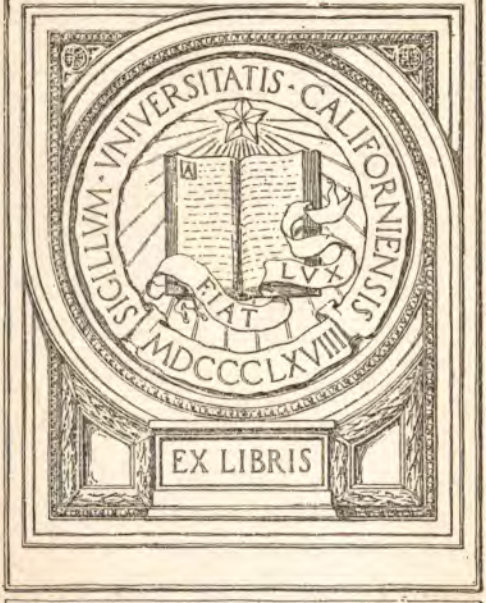
Цѣна 50 коп.

Второе исправленное изданіе.

Первое изданіе допущено Ученымъ Комитетомъ Министерства Народнаго Просвѣщенія въ качествѣ руководства для реальныхъ училищъ и женскихъ гимназій.
Рекомендовано Главн. Управленіемъ въ военно-учебныя заведенія.

С.-ПЕТЕРБУРГЪ.
Типографія М. Меркушева, Невскій просп., № 8.
1907.

GIFT OF
Arthur Landesen.



BIOLOGY
LIBRARY
G

ПЕРВЫЕ УРОКИ ЕСТЕСТВОВѢДѢНІЯ.

II ЧАСТЬ.

РАСТЕНІЕ и ЕГО ЖИЗНЬ.

Составилъ **М. В. Усковъ**

Преподаватель С.-Петербургской Гимназіи и Реальнаго Училища Гуревича, Екатерининскаго Института и Женской гимназіи Таганцевой.

Цѣна 50 коп.

ВТОРОЕ ИСПРАВЛЕННОЕ ИЗДАНІЕ.

вое изданіе допущено Ученымъ Комитетомъ Министерства Народнаго Просвѣщенія въ качествѣ руководства для реальныхъ училищъ и женскихъ гимназій.
Рекомендовано Главн. Управленіемъ въ военно-учебныя заведенія.

С.-ПЕТЕРБУРГЪ.
Типографія М. МЕРКУШЕВА, Невскій просп., № 8.
1907.

QK46
L7

BIOLOGY
LIBRARY
G

gift Arthur Sanderson

UNIV. OF
CALIFORNIA

UNIV. OF
CALIFORNIA

a c

ПРЕДИСЛОВІЕ.

Эта небольшая книжка предназначается какъ пособіе для учащихся младшихъ классовъ средней школы, впервые приступающихъ къ изученію ботаники. При чемъ предполагается, что они уже ознакомились въ элементарномъ видѣ съ предметами и явленіями неорганическаго міра.

Въ книжкѣ два отдѣла: первый представляетъ собой краткое описаніе отдѣльныхъ представителей растительнаго царства, второй—описаніе растительныхъ органовъ и ихъ роли въ жизни растенія.

Въ выборѣ представителей я остановился на тѣхъ, которые чаще всего разбираются въ начальныхъ курсахъ ботаники. При этомъ я не имѣю въ виду обязательности изученія учащимися всѣхъ приведенныхъ мною растеній. Выборъ ихъ, конечно, находится въ зависимости отъ мѣстныхъ условій школы, отъ имѣющихся подъ руками пособій и заготовленнаго съ лѣта матеріала.

Небольшое число представителей, равно какъ и самый характеръ начальнаго знакомства съ растеніемъ, не даетъ возможности останавливаться здѣсь на систематикѣ и выясненіи понятій о видѣ, родѣ и семействѣ. Совершенно опустить описаніе отдѣльныхъ представителей я не считалъ правильнымъ, такъ какъ нахожу полезнымъ для дѣла ознакомить учащихся сперва съ отдѣльными растеніями, а затѣмъ уже приступить къ изложенію элементарнаго курса морфологіи и физіологіи растеній.

Если ознакомленіе съ отдѣльными представителями сопровождается разборомъ самими учащимися живыхъ растеній или разборомъ засушенныхъ экземпляровъ, заготовленныхъ для класса въ достаточномъ количествѣ, то оно не только не является утомительнымъ, но вызываетъ, наоборотъ, интересъ, самодѣятельность и соревнованіе всего класса. Утомительнымъ и однообразнымъ является изученіе растеній по рисункамъ, гербарію и мѣловымъ схематическимъ чертежамъ на доскѣ, такъ какъ при этомъ нѣтъ мѣста активному участію въ работѣ самихъ учащихся.

Второй отдѣлъ, краткое изложеніе морфологіи въ связи съ физіологіей, я считаю наиболѣе существенною частью начальнаго курса ботаники. Цѣлый рядъ практическихъ опытовъ и наблюденій надъ проростаніемъ сѣмянъ и

500370

выращиваніемъ растеній и разсматриваніе наиболѣе простыхъ препаратовъ, при небольшихъ увеличеніяхъ микроскопа, даетъ возможность ознакомить учащихся, какъ съ строеніемъ растенія, такъ и дѣятельностью его органовъ *). Необходимыя весеннія и осеннія экскурсіи учащихся съ преподавателемъ въ лѣсъ и поле должны пополнить и расширить полученныя при классной работѣ представленія о растеніи и его жизни.

Въ цѣляхъ сокращенія объема книжки, равно какъ и объема самого курса, я мало удѣлилъ мѣста ботаническеской терминологіи, относя это на курсъ болѣе старшаго возраста, на второй концентръ. Этимъ же соображеніемъ я руководствовался въ выборѣ матеріала и фактовъ, какъ въ первомъ, такъ и во второмъ отдѣлѣ моего пособія.

Вполнѣ сознавая всѣ трудности въ изложеніи нѣкоторыхъ отдѣловъ начальнаго курса ботаники, особенно въ такомъ вопросѣ, какъ физіологія растеній, я съ глубокой благодарностью приму всѣ указанія на недочеты и промахи въ моей попыткѣ выполнить эту задачу.

М. Усковъ.

---

*) Для успѣха дѣла необходимо, чтобы учащіеся при разборѣ растеній имѣли при себѣ лупы, и чтобы при разсматриваніи клѣтки и тканей на классъ въ 30 человѣкъ было не менѣе трехъ микроскоповъ съ увеличеніемъ отъ 50 до 200 разъ.

UNIV. OF CALIFORNIA

БОТАНИКА,

НАУКА О РАСТЕНІЯХЪ.

Ничто такъ не украшаетъ окружающую насъ природу, какъ растительное царство. Каждый испытывалъ, какъ сильно привлекаетъ къ себѣ зелень лѣсовъ и полей особенно весной послѣ долгой зимы, когда эта зелень еще украшается яркой пестротой цвѣтовъ, и воздухъ напитанъ ихъ ароматомъ. Но не одна только привлекательная сторона заставляетъ насъ любить и цѣнить растительное царство: оно на каждомъ шагу оказываетъ намъ неисчислимыя услуги, и безъ него не мыслимо было бы наше существованіе. Растенія доставляютъ человѣку разнообразную пищу и матеріалъ для построекъ, они же доставляютъ ему волокнистыя вещества для изготовленія тканей и горючій матеріалъ для отопленія жилищъ въ холодное время года. Въ подобной же зависимости отъ растительнаго царства находится и весь животный міръ. Растенія доставляютъ ему и пищу и убѣжище; тамъ, гдѣ нѣтъ растеній, нѣтъ и животныхъ. Что же касается хищныхъ звѣрей и птицъ, питающихся исключительно животною пищею, то и они также находятся въ тѣсной зависимости отъ растеній, такъ какъ поѣдаютъ животныхъ, существующихъ на счетъ растительнаго царства.

Что касается обратной зависимости, т. е. зависимости растительнаго міра отъ животнаго, то она хотя и существуетъ, но далеко не въ такой степени, какъ зависимость животныхъ отъ растеній. Извлекая себѣ пищу изъ земли и воздуха, большинство растеній можетъ существовать совершенно самостоятельно. Земля, воздухъ и вода, свѣтъ и тепло—вотъ главныя и необходимыя условія для ихъ жизни. Животнымъ этихъ условій не-

достаточно: они, какъ и человѣкъ, не могутъ питаться той пищей, которой довольствуются растенія, потому что имъ необходимы для питанія готовыя, органическія вещества, тогда какъ растенія тѣмъ именно и отличаются отъ животныхъ, что сами создаютъ въ себѣ эти вещества изъ того матеріала, который получаютъ корнями изъ земли и листьями изъ воздуха. Изъ всего сказаннаго ясно, какую важную роль въ живой природѣ и въ жизни человѣка играетъ растительный міръ, и потому, изучая окружающую насъ природу, мы должны ознакомиться и съ природой растительнаго царства.

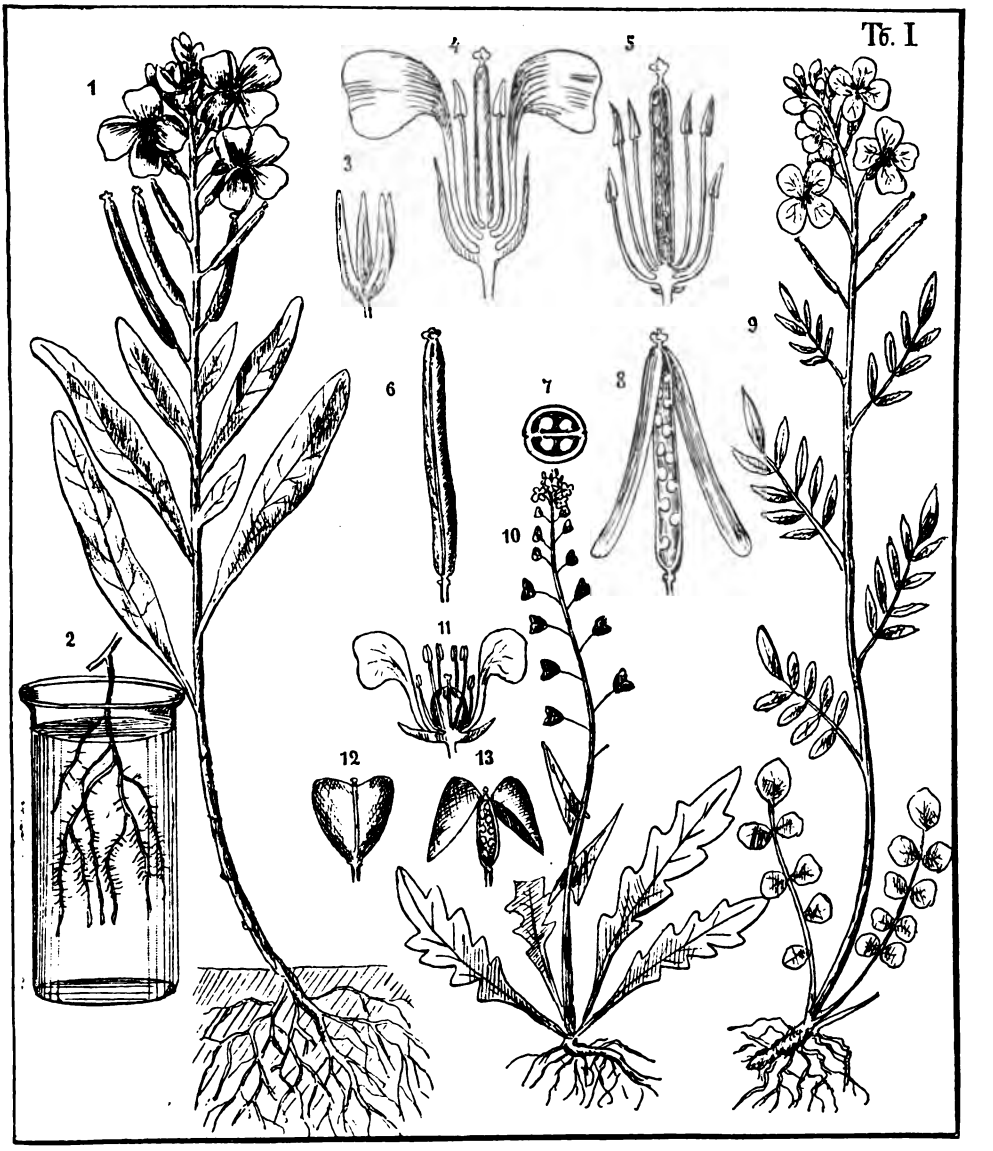
Наше изученіе будетъ заключаться въ ознакомленіи съ устройствомъ растеній, съ ихъ жизнью и тѣми условіями, которыя благопріятствуютъ ихъ развитію и распространенію. Для начала мы ознакомимся съ нѣкоторыми отдѣльными представителями растительнаго царства, съ такими, которые чаще встрѣчаются въ окружающей насъ природѣ и болѣе удобны для изученія. Затѣмъ мы познакомимся съ внутреннимъ устройствомъ растенія, со строеніемъ его органовъ для того, чтобы уяснить себѣ, въ чемъ собственно заключается его жизнь и отъ какихъ условій она зависитъ.

Для начала возьмемъ такія растенія, какъ левкой, горохъ, и глухую крапиву, которыя еще можно получить осенью въ живомъ видѣ; съ другими растеніями, какъ напр., куреслѣпомъ болотнымъ, вѣтреницей лѣсной, птицемлечникомъ, ивой, березой мы ознакомимся также на живыхъ экземплярахъ весной. Остальныя придется сперва изучить на засушенныхъ экземплярахъ съ тѣмъ, чтобы полученныя о нихъ представленія пополнить весной и лѣтомъ, когда можно будетъ, какъ эти, такъ и многія другія растенія видѣть въ условіяхъ и обстановкѣ самой природы.

Левкой.

Это растеніе разводится у насъ въ садахъ и оранжереяхъ ради его душистыхъ цвѣтовъ. Въ дикомъ состояніи оно растетъ только въ теплыхъ и жаркихъ странахъ. Корень левкоя имѣетъ видъ стержня, постепенно утончающагося книзу и развѣтвляющагося въ разныя стороны на болѣе тонкіе корешки, которые оканчиваются нитевидными развѣтвленіями, называемыми **корневыми мочками**. Чтобы получить ихъ въ большей сохранности, корень надо окопать, вынуть вмѣстѣ съ землей, и потомъ

осторожно отмыть въ водѣ. Разсматривая корневыя мочки въ чистой водѣ черезъ увеличительное стекло (таб. 1, рис. 2), мы



1. Левкой. 2. Корневыя мочки въ водѣ. 3. Чашелистики. 4. Цвѣтокъ левкоя въ разрѣзѣ. 5. Тычинки и плодникъ. 6. Плодъ. 7. Поперечный разрѣзъ стручка левкоя. 8. Лопнувшій стручекъ левкоя. 9. Кресс луговой. 10. Пастушья сумка. 11. Продольный разрѣзъ цвѣтка пастушьей сумки. 12. Стручекъ пастушьей сумки. 13. Лопнувшій цвѣтокъ пастушьей сумки.

увидимъ на нихъ кое-гдѣ уцѣлѣвшіе тонкіе, короткіе волоски; эти волоски такъ нѣжны, что при простомъ выдергиваніи корня легко отрываются, а сохранившіеся остаются невидимыми благодаря приставшимъ къ нимъ частичкамъ земли. Впослѣдствіи мы увидимъ, что эти корневые волоски играютъ очень важную роль въ жизни растенія: при помощи ихъ, оно получаетъ изъ земли необходимые питательные соки.

Въ верхней своей части корень переходитъ въ кровянистый стебель, достигающій до полуаршина высоты. Эта надземная часть растенія несетъ на себѣ листья и цвѣты. Листья у левкоя сидятъ въ очередномъ порядкѣ, причемъ нижніе состоятъ изъ черешка и листовой пластинки, верхніе же и средніе черешковъ не имѣютъ, такъ что ихъ листовыя пластинки сидятъ прямо на стеблѣ; такіе листья называются сидячими. Листовыя пластинки ланцетовидной формы и болѣе сужены къ нижнему концу. По серединѣ ихъ проходитъ листовая жилка, или нервъ, развѣтвляющійся направо и налѣво въ густую сѣть мелкихъ жилокъ, хорошо видимыхъ на свѣтъ простымъ глазомъ. По этимъ жилкамъ расходятся по листу тѣ соки, которые растеніе получаетъ корнями изъ земли.

Самъ стебель, постепенно утоньшаясь, оканчивается наверху кистью цвѣтовъ, сидящихъ на короткихъ цвѣтоножкахъ. Въ каждомъ цвѣткѣ располагаются въ слѣдующемъ порядкѣ слѣдующія части. Снаружи сидятъ крестообразно четыре продолговатыхъ зеленыхъ листочка почти одинаковой величины и формы; въ отдѣльности ихъ называютъ чашелистиками, а вмѣстѣ взятые—чашечкой цвѣтка (рис. 3). За чашелистиками слѣдуютъ 4 лепестка, окрашенныхъ у разныхъ левкоевъ въ разные цвѣта: бѣлый, розовый, лиловый. Нижняя часть лепестка вытянута въ узкій ноготокъ, верхняя расширена въ пластинку и отогнута наружу (рис. 4). Лепестки составляютъ вѣнчикъ цвѣтка; они также расположены крестообразно, какъ и чашелистики. И чашечка и вѣнчикъ служатъ покровомъ для остальныхъ внутреннихъ частей цвѣтка.

Отогнувъ чашелистики и лепестки, мы увидимъ подъ ними особыя торчащія вверхъ нити, съ утолщеніями на концахъ (рис. 5). Эти утолщенія представляютъ собою продолговатые раздѣленные продольной перегородкой мѣшечки, наполненные желтой цвѣточной пылью, состоящей изъ мельчайшихъ крупинокъ. Мѣшечки называются поэтому пыльниками, а нити вмѣстѣ съ пыльниками—тычинками. У левкоя шесть тычи-

нокъ, изъ которыхъ четыре подлиннѣе, двѣ покороче, причемъ четыре болѣе длинныя составляютъ своими основаніями квадратъ, а двѣ болѣе короткія сидятъ по бокамъ этого квадрата. Середину цвѣтка занимаетъ плодникъ или пестикъ (рис. 4—5). Это самая существенная часть цвѣтка. Въ ней мы различаемъ: нижнюю, продолговатую и утолщенную, часть—завязь, среднюю, болѣе тонкую—столбикъ и верхнюю, немного утолщенную и четырехгранную—рыльце. Столбикъ у левкоя мало развитъ, такъ что рыльце почти прямо сидитъ на завязи. Когда тычинки созрѣютъ, пыльники лопаются, и пыль, заключенная въ нихъ, осыпается; часть ея попадаетъ на пестикъ и пристаетъ къ липкой поверхности его рыльца. Послѣ этого цвѣтокъ скоро вянетъ, лепестки, чашелистики и тычинки опадаютъ, остается одинъ плодникъ. Нижняя часть его, завязь, начинаетъ разрастаться и превращается въ сухой продолговатый плодъ, раздѣленный внутри продольной перегородкой, на которой съ той и другой стороны сидятъ сѣмена (рис. 6—7). При полномъ созрѣваніи плодъ растрескивается на двѣ створки, и сѣмена изъ него осыпаются на землю. Такой плодъ съ продольной перегородкой, несущей сѣмена, называется въ ботаникѣ стручкомъ (рис. 8).

Если до полнаго созрѣванія пыльниковъ удалить тычинки изъ цвѣтка, напр., осторожно ихъ отрѣзать, такъ чтобы пыль изъ нихъ не попала на рыльце, то плодникъ не превратится въ плодъ, онъ такъ же завянетъ, какъ и остальныя части цвѣтка, а если и разовьется немного, то во всякомъ случаѣ въ немъ не будетъ сѣмянъ. Отсюда мы заключаемъ, что для превращенія плодника въ плодъ необходимо должно произойти его опыленіе. Отрѣзая у распустившихся цвѣтовъ чашелистики и лепестки, мы не замѣтимъ разницы въ развитіи тычинокъ и плодниковъ: пыльники дозрѣютъ, произойдетъ опыленіе, и получится плодъ съ сѣменами. Отсюда ясно, что чашелистики и лепестки не являются существенными частями цвѣтка: они имѣютъ значеніе покрововъ, защищающихъ тычинки и пестики отъ холода и излишней сырости. Но, кромѣ этой роли, цвѣточный покровъ, особенно вѣнчикъ, выполняетъ и другое назначеніе, его яркая окраска и запахъ служатъ для привлеченія насѣкомыхъ, прилетающихъ на цвѣты для собиранія сладкаго сока, выдѣляемаго медоносными железками, расположенными при основаніи ихъ тычинокъ и пестиковъ. Садясь на цвѣтокъ и собирая въ немъ медъ, насѣкомыя невольно сбрасываютъ цвѣточную пыль съ тычинокъ на

плодникъ, и такимъ образомъ помогаютъ опыленію его; а перелетая съ одного левкоя на другой, они переносятъ попавшую на нихъ пыль съ одного цвѣтка на другой, и тѣмъ способствуютъ ихъ перекрестному опыленію. При такомъ опыленіи, какъ замѣчено, получаются и плоды и сѣмена крупнѣе, чѣмъ при простомъ опыленіи.

Въ садахъ мы часто видимъ не такой левкой, а махровый, отличающійся тѣмъ, что въ его цвѣтахъ вѣнчикъ состоитъ не изъ четырехъ, а изъ многихъ лепестковъ, отчего цвѣтокъ является болѣе пышнымъ и красивымъ. Число тычинокъ въ такихъ махровыхъ цвѣтахъ бываетъ неполное, а иногда ихъ и совсѣмъ не бываетъ. Это ясно показываетъ, что усиленное развитіе лепестковъ получилось здѣсь въ ущербъ развитію тычинокъ, и не удивительно, что въ такихъ цвѣтахъ часто не развивается плодъ. Левкой растеніе однолѣтнее: послѣ отцвѣтанія и созрѣванія плодовъ оно умираетъ.

По устройству цвѣтовъ и плодовъ съ нимъ сходны наши огородныя растенія: рѣпа, рѣдиска, рѣдька, капуста, хрѣнъ, а также и многія полевыя, напр., крессъ луговой (таб. I, р. 9), рѣдька полевая, пастушья сумка (таб. I, р. 10); изъ оранжерейныхъ можно назвать еще желтофіоль. У всѣхъ этихъ растеній цвѣты имѣютъ болѣе или менѣе одинаковое устройство съ цвѣтами левкоя и по числу и расположенію чашелистиковъ, лепестковъ и тычинокъ; изъ шести тычинокъ, четыре всегда бываютъ длиннѣе двухъ остальныхъ; плодникъ всегда одинъ, плодъ—стручекъ. Различіе заключается въ окраскѣ и величинѣ цвѣтовъ, въ формѣ листьевъ и корней. По крестообразному расположенію чашелистиковъ и лепестковъ всѣ эти растенія носятъ названіе крестоцвѣтныхъ. Многія изъ нихъ разводятся какъ овощи, другія ради ихъ сѣмянъ, идущихъ на выжиманіе масла, многія служатъ кормовыми травами или украшающими растеніями (левкой, желтофіоль), а такія, какъ пастушья сумка и рѣдька полевая, являются просто сорными травами на огородахъ и посѣвахъ. Крессъ луговой любитъ сырые луга и канавы; онъ цвѣтетъ въ маѣ мѣсяцѣ бѣлыми цвѣтами съ розовымъ или лиловымъ оттѣнкомъ.

Корни, стебли и сѣмена крестоцвѣтныхъ растеній часто содержатъ въ себѣ особыя летучія, эфирныя масла, которыя придаютъ имъ острый вкусъ и запахъ (рѣдька, рѣдиска, хрѣнъ). Къ этой группѣ растеній, какъ уже сказано, относится также и наша обыкновенная капуста. Ее выращиваютъ сперва изъ сѣмянъ въ

парникахъ, а потомъ высаживаютъ въ грядѣ въ видѣ разсады. Въ теченіе лѣта она даетъ крупные, раскидистые листья, а къ осени среди нихъ развивается кочанъ, который въ сущности представляетъ собою огромную листовую почку, завернутыя листья которой плотно охватываютъ другъ друга и по недостатку тепла осенью не успѣваютъ развертываться. Передъ наступленіемъ холодовъ кочанъ срѣзаютъ для употребленія въ пищу. Для полученія капустныхъ сѣмянъ поступаютъ такъ. Весною сохранившійся кочанъ садятъ кочерыжкой въ землю, срѣзавъ предварительно отсохшія части и лишніе листья. Черезъ нѣкоторое время кочерыжка пускаетъ внизъ корни, а вверхъ вѣтви съ листьями и желтыми цвѣтами, сходными съ цвѣтами рѣдьки. По отцвѣтаніи они даютъ длинные стручки съ сѣменами. Въ странахъ съ теплымъ климатомъ наша капуста не даетъ кочна, такъ какъ ея верхняя почка, постоянно развиваясь, развертываетъ все новые и новые листья и въ концѣ концовъ зацвѣтаетъ.

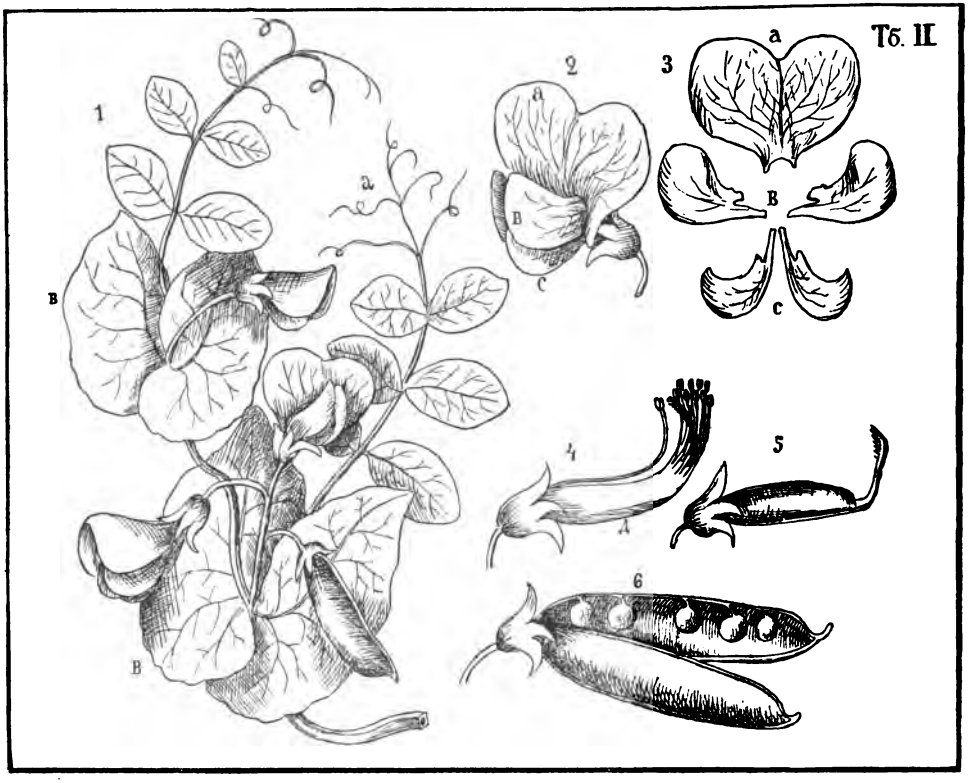
Горохъ посѣвный.

Горохъ, какъ питательное растеніе, разводится у насъ въ огромномъ количествѣ на поляхъ и огородахъ. Онъ имѣетъ длинный травянистый, четырехгранный, ломкій, слабый стебель (табл. II), который самъ по себѣ держаться прямо не можетъ и поднимается наверхъ, обвиваясь около другихъ растеній, вокругъ натыканныхъ въ гряды прутьевъ и кольевъ. Корень его такъ же, какъ и у левкоя, стержневой и вѣтвистый. Листья располагаются на стеблѣ поочередно и состоятъ изъ черешка, на которомъ сидятъ попарно другъ противъ друга три пары листочковъ на короткихъ вторичныхъ черешкахъ. Такіе листья называются сложными перистыми листьями. Листочки яйцевидной формы; первая пара побольше, вторая и третья поменьше. Дальше черешокъ развѣтвляется на парные закругляющіеся усики, при помощи которыхъ слабый стебель гороха цѣпко держится за тѣ предметы, вокругъ которыхъ онъ обвивается. Безъ этихъ приспособленій онъ долженъ былъ бы лежать на землѣ и въ концѣ концовъ заглохнуть среди другихъ растеній отъ недостатка солнечнаго свѣта и тепла (рис. 1, а).

Въ тѣхъ мѣстахъ стебля, гдѣ отъ него отходятъ черешки листьевъ, помѣщаются два большихъ, широкихъ сидячихъ листа (рис. 1, В), которые въ отличіе отъ предыдущихъ называются при-

листниками. Они служатъ покрываломъ молодымъ, сложнымъ еще неразвернувшимся листьямъ. Изъ пазухъ этихъ листьевъ выходятъ цвѣточныя ножки, несущія на себѣ отъ 2-хъ до 4-хъ цвѣтовъ.

Цвѣты гороха по общей формѣ и по числу своихъ частей сильно отличаются отъ цвѣтковъ левкоя. Чашечка здѣсь соотвѣтствуетъ своему названію: она дѣйствительно напоминаетъ своей



1. Горохъ посѣвный. А—листовые усики, В—прилистники. 2. Цвѣтокъ гороха сбоку. 3. Лепестки. 4. Цвѣтокъ безъ вѣнчика. 5. Плодникъ. 6. Плодъ.

формой чашечку и образовалась отъ сростанія нижними частями 5 чашелистиковъ, концы которыхъ выдаются въ видѣ большихъ зубчиковъ (рис. 4, 5, 6). Что касается вѣнчика, то онъ не представляетъ той правильности, какую мы видѣли въ цвѣтахъ левкоя. Онъ состоитъ изъ пяти бѣлыхъ лепестковъ разной величины и неодинаковой формы. Самый большой, наружный лепестокъ серцевидной формы. (рис. 2 и 3, а), подъ нимъ располагаются два по-

меньше, яйцевидной формы съ выемчатымъ суженнымъ нижнимъ краемъ (B) и наконецъ, эти послѣдніе прикрываютъ собою еще два лепестка, изогнутыхъ и сросшихся другъ съ другомъ по нижнему краю наподобіе лодочки (c). Такого строенія вѣнчикъ по нѣкоторому внѣшнему сходству съ летящей бабочкой носитъ названіе мотыльковаго. По сходству его внутреннихъ двухъ лепестковъ съ лодочкой верхній большой лепестокъ получилъ названіе паруса, а два ббковыхъ—названіе вёселъ.

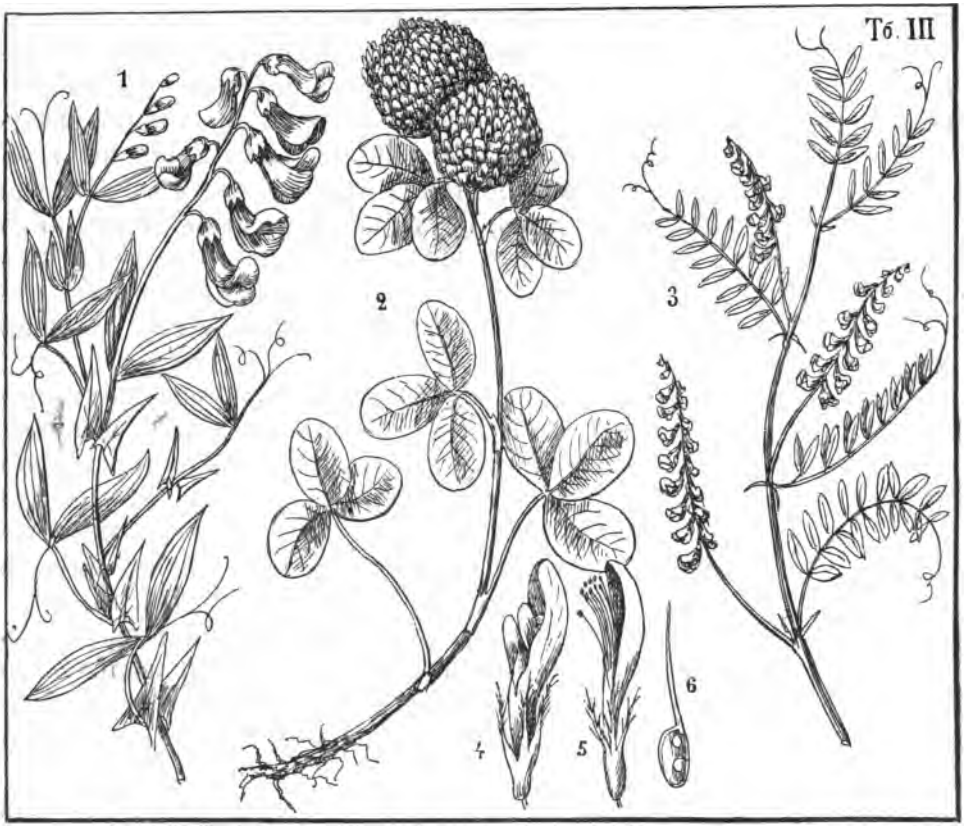
Развернувъ лепестки лодочки, мы увидимъ между ними 10 тычинокъ и 1 плодникъ. Изъ 10-ти тычинокъ 9 срастаются своими нитями, образуя трубочку (d), внутри которой проходитъ плодникъ (рис. 4). Срастаніе тычинокъ происходитъ не по всей длинѣ: верхнія части нитей остаются свободными и несутъ на себѣ желтые пыльники. Десятая тычинка только прилегаетъ своею нитью къ остальнымъ девяти. Плодникъ состоитъ изъ продолговатой завязи, покрытой шелковистыми волосками, небольшого столбика и слегка утолщеннаго волосистаго рыльца (рис. 5).

Послѣ опыленія лепестки вѣнчика вянутъ и опадаютъ, чашечка остается, завязь разрастается и превращается въ сухой плодъ, растрескивающійся на двѣ створки, внутри которыхъ по верхнему краю сидятъ сѣмена (горошины). Такіе плоды въ ботаникѣ называются бобами; ихъ отличіе отъ стручковъ, которые мы видимъ у левкоя, заключается въ томъ, что они не имѣютъ продольной перегородки.

Сѣмена гороха служатъ здоровой, питательной пищей. Въ незрѣломъ видѣ зеленые сочные плоды гороха неправильно называемые стручками, употребляются въ пищу какъ овощь. Высушенныя недозрѣлыя зеленоватыя сѣмена продаются подъ названіемъ „зеленаго горошка“.

По строенію цвѣтовъ и плодовъ съ горохомъ сходны многія огородныя и садовыя растенія. Изъ луговыхъ самымъ обыкновеннымъ является клеверъ-кашка, мелкіе красные цвѣты котораго собраны въ короткую кисть въ видѣ шаровидной головки. Разсматривая отдѣльный цвѣточекъ (таб. III, рис. 4 и 5) изъ этой головки въ увеличительное стекло, мы увидимъ въ немъ тѣ же составныя части и такъ же расположенныя, какъ и въ цвѣтахъ гороха. Клеверъ даетъ превосходное питательное сѣно для домашнихъ животныхъ. По полямъ и лугамъ часто встрѣчается чина луговая (таб. III, рис. I), сходная по строенію листьевъ съ душистымъ горошкомъ, но съ

желтыми болѣе мелкими не душистыми цвѣтами, и мышиный горошекъ съ мелкими перистыми листьями и синими цвѣтами, собранными въ одностороннюю кисть (табл. III, рис. 3). Изъ садовыхъ можно назвать бѣлую и желтую акацію (кустарниковыя растенія), душистый горошекъ и огнецвѣтные бобы, изъ огородныхъ—турецкія бобы и фасоль.

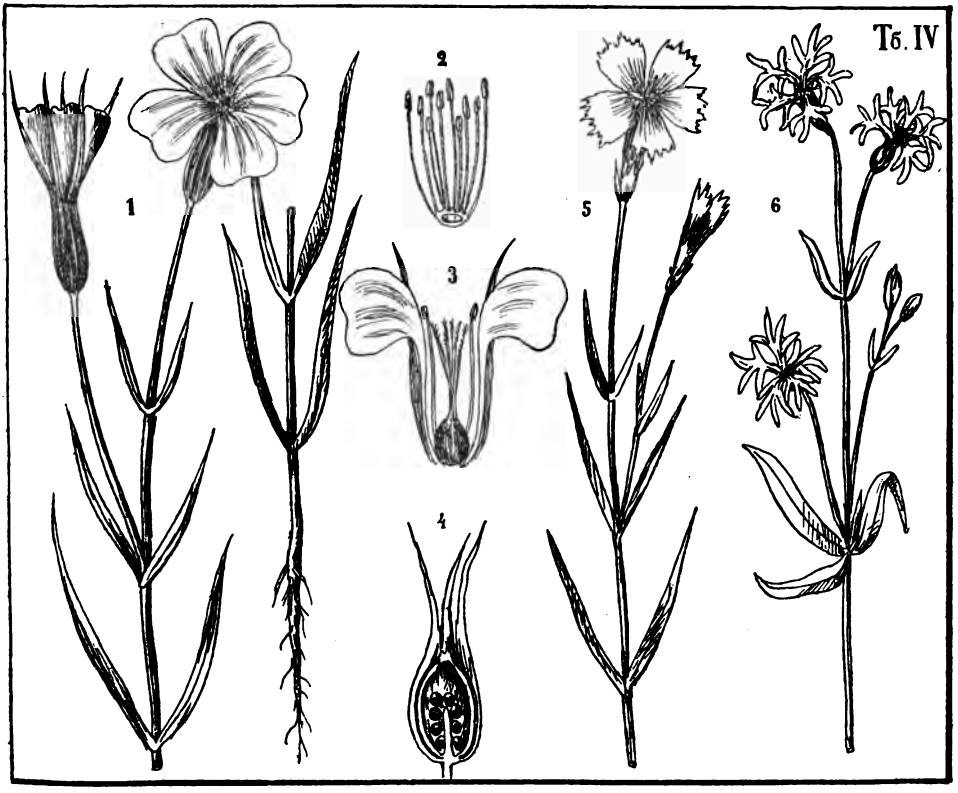


1. Чина луговая. 2. Клеверъ. 3. Мышиный горошекъ. 4. Цвѣтокъ клевера. 5. Цвѣтокъ клевера безъ лодочки и веселъ. 6. Плодъ клевера.

Всѣ перечисленныя растенія составляютъ, какъ и крестоцвѣтныя, большую группу или, какъ говорятъ, большое семейство мотыльковыхъ растеній.

Куколь.

Куколь является обыкновеннымъ спутникомъ нашихъ хлѣбныхъ злаковъ. Его тонкій травянистый стебель достигаетъ до аршина высоты, покрытъ короткими волосками и мало вѣтвистъ (таб. IV, рис. 1). Корень простой, мало вѣтвящійся; листья узкіе,



1. Куколь. 2. Тычинки куколя. 3. Продольный разрѣзъ цвѣтка куколя. 4. Продольный разрѣзъ плода куколя. 5. Полевая гвоздика. 6. Дремѣ кукушникъ.

сидячіе, располагаются на стеблѣ попарно другъ противъ друга, и потому называются супротивными листьями. Поверхность ихъ также покрыта короткими волосками. Наверху стебель несетъ одинъ или нѣсколько цвѣтовъ на длинныхъ цвѣтоножкахъ. Цвѣточный покровъ состоитъ изъ чашечки и вѣнчика. Пять чашелистиковъ срастаются другъ съ другомъ своими нижними частями, а верхнія ихъ доли образуютъ пять длин-

ныхъ зубцовъ. Чашелистики жесткіе и, какъ все растеніе, покрыты короткими волосками. За чашечкой слѣдуетъ пять лепестковъ, вверху расширенныхъ, а внизу вытянутыхъ въ длинные поготки. Верхнія части лепестковъ лиловаго, а ноготковъ—бѣлаго цвѣта. Расширенная и окрашенная часть лепестка отогнута наружу и имѣетъ на верхнемъ краѣ небольшую выемку. За лепестками располагаются 10 тычинокъ. У нихъ синевато-сѣрые пыльники и длинныя нити, сросшіяся основаніями въ общее кольцо (рис. 2). Въ серединѣ цвѣтка помѣщается одинъ плодникъ съ шаровидной одногнѣздной завязью и пятью столбиками, незамѣтно переходящими въ волосистыя рыльца (рис. 3). По опыленіи завязь превращается въ сухой одногнѣздный плодъ—коробочку, окруженную засохшей чашечкой (рис. 4). Внутри коробочки, на особомъ выступѣ, составляющемъ какъ бы продолженіе цвѣтоножки, сидятъ сѣмена чернаго цвѣта, содержащія въ себѣ ядовитое вещество, и если сѣмена куколя бываютъ въ большомъ количествѣ примѣшаны къ зернамъ ржи, то мука и хлѣбъ, полученные изъ такой ржи, вредны для здоровья.

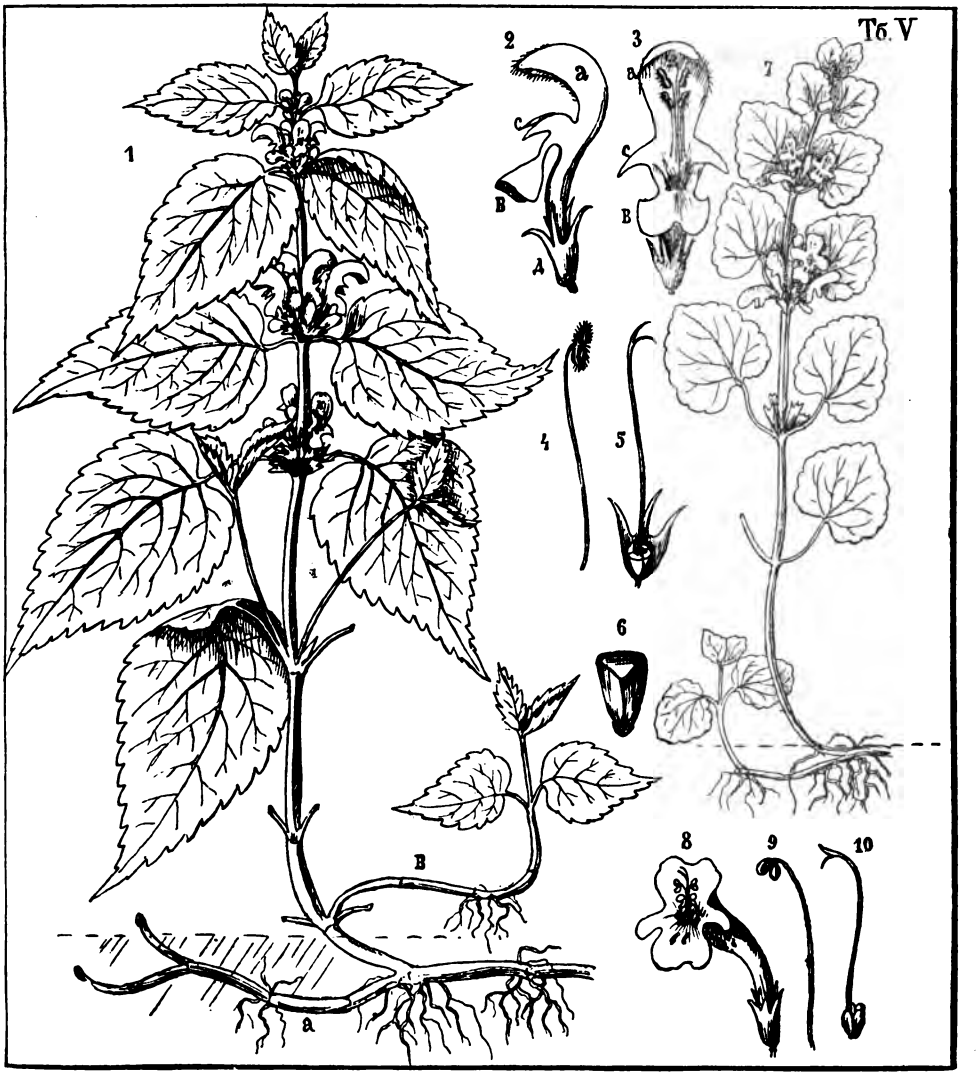
По устройству цвѣтовъ ближе всего къ куколю подходитъ полевая гвоздика (рис. 5), у которой цвѣты также состоятъ изъ пятилистной зеленой чашечки и пятилепестнаго яркокраснаго вѣнчика. Тычинокъ десять, плодникъ одинъ, который при созрѣваніи превращается въ многосѣмянную коробочку. Различіе съ куколемъ въ устройствѣ цвѣтка заключается въ томъ, что здѣсь чашечка прикрыта еще двумя небольшимм прилистниками и плодникъ имѣетъ два столбика, а не пять. Сюда же относится травянистое растеніе кукушникъ-дрема, встрѣчающееся обыкновенно весной по сырымъ лугамъ. Вѣнчикъ его состоитъ изъ пяти розово-красныхъ лепестковъ, раздѣленныхъ на четыре узкія доли.

Глухая крапива.

Это травянистое растеніе по формѣ своихъ листьевъ и ихъ расположенію на стеблѣ напоминаетъ жгучую крапиву, но во всемъ остальномъ имѣетъ мало сходства съ послѣдней и относится къ другой группѣ растеній.

Подземная часть глухой крапивы (табл. V, рис. 1) представляетъ собою продолженіе надземнаго стебля; она не несетъ листьевъ, но производитъ почки и боковыя развѣтвленія, дающія

начало новымъ надземнымъ стеблямъ; вмѣстѣ съ тѣмъ эта подземная часть пускаетъ въ разныя стороны мелкіе корешки, питающіе все растеніе, и другихъ корней не имѣетъ (рис. 1, а).



1. Глухая крапива. 2. Цвѣтокъ ея сбоку. 3. Цвѣтокъ спереди. 4. Тычинка. 5. Плодникъ съ чашечкой. 6. Плодъ. 7. Будра, кошачья мята. 8. Цвѣтокъ будры. 9. Тычинка. 10. Плодникъ, a и c—верхняя губа вѣнчика, B—нижняя губа, Д—чашечка.

Старый конецъ подземнаго стебля противоположный тому, который даетъ новыя почки, постепенно отмираетъ и отгниваетъ.

Подземный стебель такого устройства по нѣкоторому сходству съ корнемъ носитъ названіе к о р н е в и щ а. Надземный стебель четырехгранный, пустой внутри и покрытъ жесткими волосками. Онъ поднимается отъ земли не сразу, а дугою, и потому называется восходящимъ. Въ нижнихъ частяхъ онъ также пускаетъ побѣги, которые, укрѣпляясь своими корешками, даютъ начало новымъ стеблямъ.

Листья сидятъ на стеблѣ попарно другъ противъ друга, и каждая пара располагается относительно послѣдующей и предыдущей крестообразно, благодаря чему листья не заслоняютъ свѣта другъ отъ друга. Нижніе листья сидятъ на длинныхъ черешкахъ, средніе на короткихъ, верхніе совсѣмъ сидячіе. Форма листовой пластинки яйцевидная, заостренная, по краямъ пилообразнозубчатая. Поверхность листа слегка морщинистая и шершавая на ощупь благодаря жесткимъ волоскамъ, сидящимъ на особыхъ бугоркахъ.

Въ пазухахъ верхнихъ и среднихъ листьевъ на короткихъ ножкахъ сидятъ цвѣты, располагаясь кольцеобразно вокругъ стебля. Чашечка въ цвѣтахъ сростнолистная, пяти-зубчатая; зубцы шиловидные, верхніе длиннѣе другихъ (рис. 2, a). Вѣнчикъ бѣлаго цвѣта и представляетъ собою расширяющуюся трубку, раздѣленную наверху на двѣ лопасти или губы (рис. 2 и 3). Верхняя губа состоитъ изъ 3-хъ частей: изъ нихъ средняя—самая большая ея часть (a)—въ видѣ шлема прикрываетъ существенныя части цвѣтка, тычинки и плодникъ, двѣ боковыя части (c), значительно меньшія, имѣютъ видъ шиловидныхъ придатковъ, направленныхъ въ стороны. Нижняя губа меньше и отогнута книзу; небольшой вырѣзкой она раздѣляется на двѣ лопасти (b). Края верхнихъ частей вѣнчика покрыты мелкими волосками. По общему виду вѣнчикъ напоминаетъ разинутую пасть животнаго.

Тычинокъ четыре, изъ которыхъ двѣ длиннѣе, двѣ короче; онѣ сидятъ подъ верхней губой, прикрѣпляясь нитями къ трубкѣ вѣнчика. Двугнѣздные пыльники почти чернаго цвѣта, покрыты бѣлыми волосками и по своему очертанію напоминаютъ цифру 8 (рис. 4). Плодникъ одинъ и состоитъ изъ четырехгнѣздной завязи и длиннаго нитевиднаго рыльца (рис. 5). При основаніи трубчатаго вѣнчика находятся медоносныя железки, сладковатый сокъ которыхъ привлекаетъ пчелъ и другихъ насѣкомыхъ, способствующихъ перекрестному опыленію цвѣтовъ. При созрѣваніи завязь превращается въ четыре орѣшка, сидящихъ въ глубинѣ чашечки (рис. 6).

Глухая крапива цвѣтетъ съ начала лѣта до поздней осени. Она растетъ какъ сорная трава по сухимъ придорожнымъ канавамъ, въ садахъ, паркахъ и у заборовъ. Размножаясь сѣменами, надземными и подземными побѣгами, она сильно разростается, заглушая другія растенія. Особеннаго значенія въ хозяйствѣ человѣка не имѣетъ.

По устойству цвѣтовъ и плодовъ, равно какъ и по общему сходству въ строеніи стебля и листьевъ, съ глухой крапивой сходны: мята, будра, пикульникъ и шалфей. Всѣ они по формѣ своего вѣнчика получили названіе губоцвѣтныхъ растеній. Эта обширная группа насчитываетъ до 2600 видовъ.

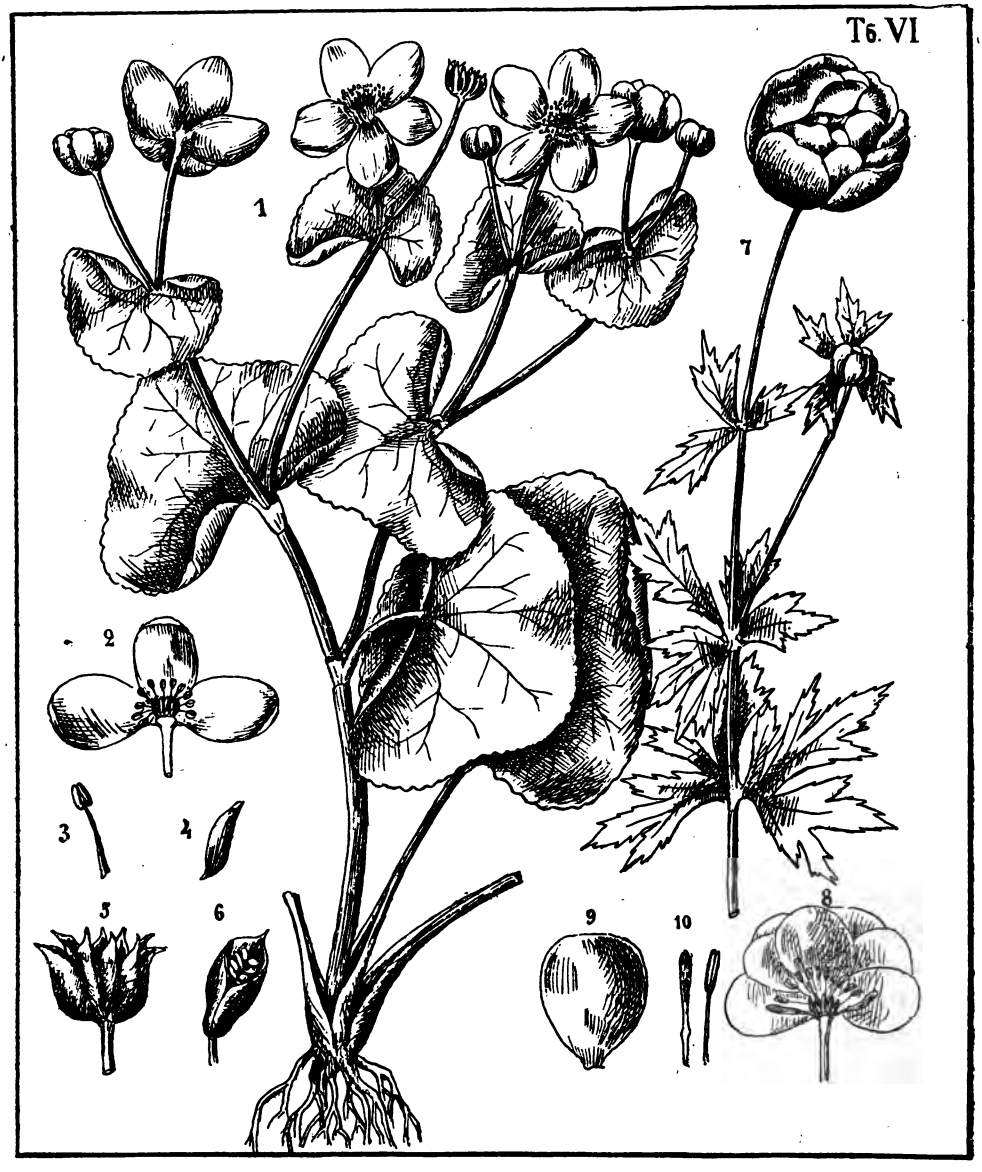
Многія изъ нихъ содержатъ въ своихъ стебляхъ, листьяхъ и цвѣтахъ эфирныя, ароматическія масла, употребляемыя при составленіи лекарствъ и духовъ, нѣкоторыя разводятся въ садахъ какъ украшающія растенія.

Куреслѣпъ болотный.

Это травянистое растеніе съ яркожелтыми и довольно крупными цвѣтами очень часто встрѣчается по берегамъ весеннихъ ручьевъ, по краямъ болотъ и озеръ (таб. VI, рис. I). Нижняя часть его стебля вначалѣ лѣта часто бываетъ скрыта подъ водой. Здѣсь отъ нея и отходятъ низовые листья. Зимою надземная часть куреслѣпа погибаетъ, но корень и прикорневая часть съ почкой остаются, и на слѣдующую весну даютъ начало новому стеблю съ листьями. Стебель у куреслѣпа травянистый, гладкій, сочный и такъ же, какъ у глухой крапивы, восходящій. Его низовые или прикорневые листья сидятъ на длинныхъ черешкахъ, охватывая своимъ расширеннымъ основаніемъ часть стебля; ихъ листовыя пластинки имѣютъ округленно-сердцевидную форму; у среднихъ листьевъ черешки короче и снабжены при основаніи пленчатымъ коричневымъ прилистниковъ, ихъ листовыя пластинки меньше и бобовидной формы; наконецъ, верхніе листья еще меньше и безъ черешковъ, по формѣ они мало отличаются отъ среднихъ листьевъ. Всѣ листья гладкіе, блестящіе, по краямъ округло-зубчатые; жилки въ нихъ расходятся отъ черешка лучеобразно во всѣ стороны, развѣтвляясь затѣмъ въ густую сѣть.

Цвѣты сидятъ на верхнихъ развѣтвленіяхъ стебля, причемъ ихъ цвѣтоножки выходятъ изъ пазухъ прицвѣтниковъ. Особенность въ устройствѣ цвѣтовъ куреслѣпа заключается въ томъ,

что они не имѣютъ чашечки, а только одинъ вѣнчикъ, состоящій изъ 5-ти желтыхъ лепестковъ яйцевидной формы. До распусканія лепестки имѣютъ зеленую окраску и вполнѣ могутъ быть при-



1. Куреслѣпъ болотный. 2. Продольный разрѣсъ цвѣтка. 3. Тычинка. 4. Плодникъ. 5. Плоды. 6. Лопнувшій плодъ (листовка). 7. Купальница. Желтоголовникъ. 8. Продольный разрѣзъ цвѣтка желтоголовника. 9. Чашелистикъ. 10. Лепестокъ.

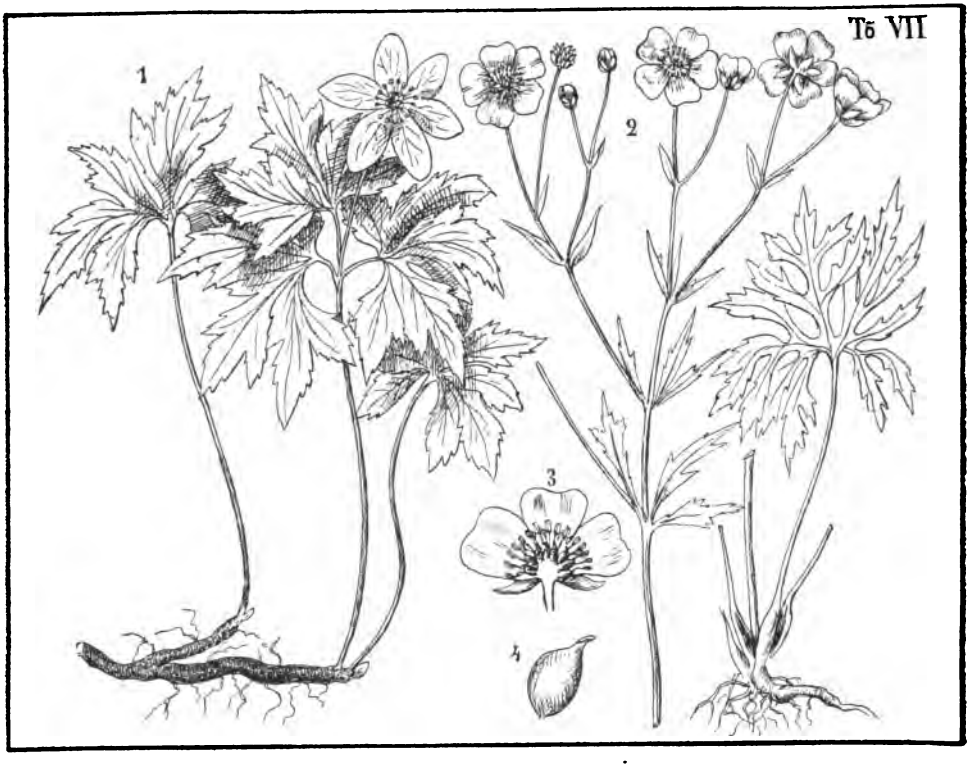
няты за чашелистики, но по мѣрѣ распусканія зеленый цвѣтъ ихъ измѣняется въ желтый, и въ концѣ концовъ они принимаютъ видъ лепестковъ вѣнчика. Такимъ образомъ цвѣтокъ курослѣпа имѣетъ одинъ вѣнчиковидный цвѣточный покровъ.

Внутри цвѣтка располагаются болѣе 30-ти тычинокъ съ нитями и пыльниками желтаго цвѣта и отъ 10 до 15 плодниковъ съ продолговатыми сплющенными завязями безъ столбиковъ и плоскими малозамѣтными рыльцами (рис. 4). По опыленіи лепестки вѣнчика и тычинки осыпаются, а плодники превращаются въ кожистые плоды, напоминающіе своей формой сложенные вдоль среднѣй жилки листочки (рис. 5 и 6). При полномъ созрѣваніи эти плоды раскрываются по внутреннему шву, и изъ нихъ высыпаются сѣмена. Такіе плоды называются листовками.

Курослѣпъ цвѣтетъ весной, въ маѣ мѣсяцѣ, къ началу іюня у него уже созрѣваютъ плоды. Въ хозяйствѣ человѣка это растеніе значенія не имѣетъ: ѣдкій сокъ его стеблей и листьевъ дѣлаетъ его негоднымъ для корма животныхъ. Сильно разрастаясь вмѣстѣ съ другими водяными растеніями, курослѣпъ способствуетъ постепенному затягиванію болотъ и озеръ. По строенію цвѣтовъ и плодовъ онъ относится къ большой группѣ лютиковыхъ растеній, получившей названіе отъ очень распространеннаго всюду растенія — лютика, который своими золотисто-желтыми цвѣтами часто придаетъ желтый цвѣтъ нашимъ лугамъ.

Изъ нѣсколькихъ видовъ этого растенія наиболѣе распространеннымъ является лютикъ ѣдкій, который цвѣтетъ почти все лѣто (табл. VII, рис. 2). Травянистый стебель его, слегка бороздчатый и шершавый на ощупь, сильно развѣтвляется, и всѣ его развѣтвленія оканчиваются цвѣтами. Низовые листья сидятъ на длинныхъ черешкахъ, охватывая своими расширенными основаніями стебель, ихъ листовыя пластинки глубоко изрѣзаны и напоминаютъ своимъ видомъ ладонь съ растопыренными пальцами; отсюда названіе длановидно разсѣченные листья (длань—ладонь). Чѣмъ выше отъ корня, тѣмъ черешки у листьевъ становятся короче, верхніе листья совсѣмъ сидячіе, и листовыя пластинки ихъ меньше развиты. Стеблевые листья сидятъ въ очередномъ порядкѣ, прикорневые располагаются розеткой, выходя отъ основанія стебля. Подземная часть растенія утолщена и представляетъ собою корневище. Отъ корневища отходитъ внизъ множество развѣтвляющихся корешковъ безъ главнаго корня.

Зимой надземная часть растенія отмираетъ, а корневище остается, сохраняя въ пазухѣ прикорневыхъ листьевъ почку, дающую въ слѣдующій годъ начало новому стеблю съ новыми листьями и цвѣтами. Цвѣты у лютика меньше, чѣмъ у курослѣпа, но съ двойнымъ цвѣточнымъ покровомъ, т. е. имѣютъ и чашечку и вѣнчикъ. Чашечка состоитъ изъ 5-ти зеленовато-желтыхъ чашелистиковъ, вѣнчикъ—изъ 5-ти желтыхъ лепестковъ обратно-яйцевидной формы, съ небольшой выемкой на верхнемъ краѣ.



1. Вѣтреница лѣсная. 2. Лютикъ ѣдкій. 3. Продольн. разрѣзъ цв. лютика. 4. Плодъ.

Тычинокъ много, болѣе 20-ти; онѣ сходны по формѣ съ тычинками курослѣпа (рис. 3). Плодниковъ больше 10-ти, они по своей формѣ также напоминаютъ плодники курослѣпа. Отличіе заключается въ томъ, что ихъ завязи превращаются не въ листовки, а въ сухіе односѣмянные плоды, извѣстные подъ названіемъ сѣмянокъ.

Нашъ домашній скотъ не ѣстъ лютика въ сыромъ видѣ, такъ какъ онъ такъ же отличается горькимъ, ѣдкимъ вкусомъ, какъ

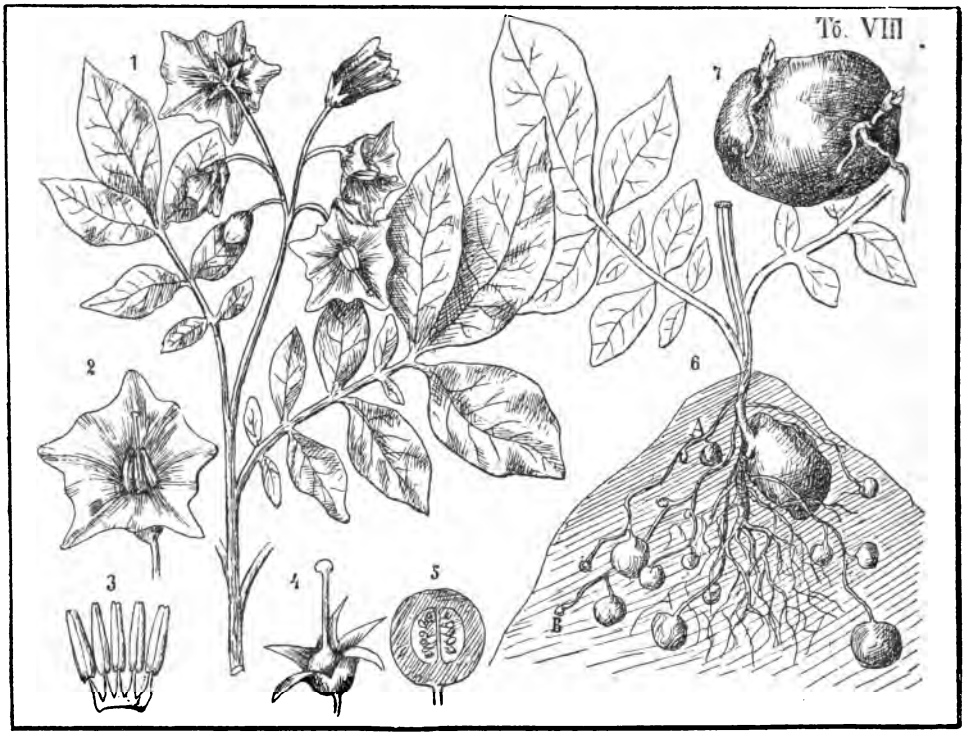
и курослѣпъ, но въ высушенномъ состояніи, въ видѣ сѣна, онъ теряетъ эти свойства и идетъ на кормъ вмѣстѣ съ другими травами. Къ той же группѣ лютиковыхъ растеній принадлежитъ бѣлая перелѣска или лѣсная вѣтреница, которая весной, въ началѣ мая, украшаетъ своими бѣлыми цвѣтами наши еловые лѣса (таб. VII, рис. 1). Подземная часть этого растенія представляетъ длинное корневище, отъ котораго въ разныя стороны отходятъ мелкіе корешки. Старый конецъ корневища постепенно отмираетъ и отгниваетъ, а другой, молодой, растетъ, пуская наверхъ надземный стебель и одинъ листъ съ длиннымъ черешкомъ и дланевидно-разсѣченной листовой пластинкой. Въ пазухѣ этого листа развивается почка, которая на слѣдующій годъ даетъ новый стебель и новый листъ. Надземный стебель несетъ наверху три большихъ прицвѣтника на короткихъ черешкахъ и также съ дланевидно-разсѣченными листовыми пластинками. Эти прицвѣтники сидятъ на стеблѣ на одной высотѣ и въ томъ мѣстѣ, гдѣ они сходятся, вверхъ идетъ цвѣточная ножка съ однимъ цвѣткомъ, который имѣетъ только одинъ вѣнчиковидный покровъ, состоящій изъ 6-ти или 7-ми бѣлыхъ лепестковъ, слегка окрашенныхъ съ нижней стороны въ розовый или лиловый цвѣтъ. Тычинокъ много, плодниковъ больше 10-ти. И тычинки и плодники сходны по формѣ съ тычинками лютика. Плодъ представляетъ собою одно- сѣмянную зерновку, дозрѣвающую къ серединѣ іюля.

Группа лютиковыхъ растеній заключаетъ въ себѣ до 540 видовъ растеній. У большинства изъ нихъ цвѣточный покровъ состоитъ изъ такого же числа частей, какъ и улютика, и такъ же расположенныхъ, но есть и такія, которыя въ этомъ отношеніи представляютъ большія уклоненія, тѣмъ не менѣе ихъ присоединяютъ къ группѣ лютиковыхъ растеній на основаніи сходства въ числѣ, расположеніи и формѣ существенныхъ частей цвѣтка: тычинокъ и плодниковъ. Такъ напримѣръ, большое отличіе по формѣ своего цвѣточнаго покрова представляетъ желтоголовникъ, или купальница, растеніе всѣмъ знакомое по своимъ желтымъ махровымъ цвѣтамъ, похожимъ на небольшія желтыя розы (табл. VI, рис. 7).

Картофель.

Въ настоящее время картофель одно изъ самыхъ распространенныхъ растеній въ хозяйствѣ человѣка. Онъ производитъ

на своихъ подземныхъ частяхъ всѣмъ извѣстные картофельные клубни, которые служатъ пищею человѣку и животнымъ. Растетъ картофель почти на всякой почвѣ; сплошь и рядомъ тамъ, гдѣ земля истощена и даетъ плохіе урожаи хлѣбныхъ растеній, картофель родится хорошо. Это однолѣтнее, травянистое растеніе разводятъ **клубнями**, которые садятъ въ гряды или на особо вспаханное поле.



1. Картофель. 2. Цвѣтокъ сверху. 3. Тычинки. 4. Чашечка и плодникъ. 5. Плодъ. 6. Образованіе картофельныхъ клубней. 7. Проросшій клубень.

На картофельномъ клубнѣ уже ранней весной начинаютъ показываться въ разныхъ мѣстахъ ростки (табл. VIII, рис. 7), которые, когда картофель посаженъ въ землю, даютъ начало стеблямъ и корнямъ новаго растенія. Вещество картофелины при этомъ размягчается, разжижается и даетъ обильный питательный матеріалъ для молодыхъ, неокрѣпшихъ побѣговъ. Когда разовьются стебель и листья, клубень, выполнивъ свою роль, сгниваетъ.

Отъ подземной части стебля, гдѣ онъ переходитъ въ сильновѣтвящійся корень, идутъ въ разныхъ направленіяхъ тонкіе под-

земные побѣги (рис. 6, А), на которыхъ появляются въ разныхъ мѣстахъ небольшія утолщенія (В), превращающіяся постепенно въ шаровидные клубни. Число этихъ побѣговъ и клубней будетъ еще больше, если разросшійся картофельный стебель у основанія покрыть землей; съ этой цѣлью и окапываютъ картофель. Окапываніе производится или ручнымъ способомъ, съ помощью лопатки, или при помощи плуга. Надземный стебель картофеля травянистый, сочный, бороздчатый. Листья очередные, перисто-сложные, неравнодольчатые, т. е. ихъ отдѣльные листочки неодинаковой величины (рис. 1). Въ верхней части стебль изъ пазухъ листьевъ выходитъ цвѣточная ножка, раздѣляющаяся на вторичныя ножки разной длины, которыя и оканчиваются цвѣтами. Цвѣты полные, съ двойнымъ цвѣточнымъ покровомъ. Вѣнчикъ сростнолепестный, воронковидный, по верхнему краю пятизубчатый, бѣлаго или розоваго цвѣта съ лиловымъ и синеватымъ оттѣнкомъ (рис. 2). Тычинокъ пять; онѣ срослись основаніями своихъ короткихъ нитей, на которыхъ сидятъ продолговатые оранжевые пыльники, плотно прилегающіе другъ къ другу (рис. 3). Плодникъ одинъ, съ шаровидной завязью, продолговатымъ столбикомъ и шаровиднымъ рыльцемъ (рис. 4). При созрѣваніи завязь превращается въ двугнѣздную многосѣмянную зеленую ягоду, величиною съ крупную вишню. Эти плоды въ пищу не употребляются (рис. 5).

Картофель былъ привезенъ въ европу изъ Америки, съ береговъ Чили, въ XVI столѣтій и теперь разводится повсюду ради его клубней, которые заключаютъ въ себѣ огромное количество питательнаго, крахмалистаго вещества. Чтобы получить его въ чистомъ видѣ, надо истереть картофелину на теркѣ и перетертую массу отжать черезъ чистую тряпочку въ стаканъ. Когда мутная жидкость отстоится, на днѣ стакана соберется бѣлый осадокъ; сливъ съ него воду, мы получимъ послѣ высушиванія настоящую картофельную муку, или крахмалъ.

Эта мука по питательности уступаетъ мукѣ хлѣбныхъ злаковъ, содержащихъ въ своихъ зернахъ, кромѣ крахмалистыхъ веществъ, еще важные въ питательномъ отношеніи бѣлковыя вещества, которыхъ недостаетъ въ картофелѣ.

По устройству цвѣтовъ къ картофелю близко стоитъ табакъ и бѣлена. Табакъ разводится въ теплыхъ странахъ и у насъ на югѣ Россіи въ огромномъ количествѣ изъ за его листьевъ, идущихъ въ высушенномъ состояніи на приготовленіе курительнаго табака и сигаръ, а бѣлена служитъ лекарственнымъ расте-

ніемъ, заключая въ своихъ плодахъ и сѣменахъ большое количество бѣленого масла.

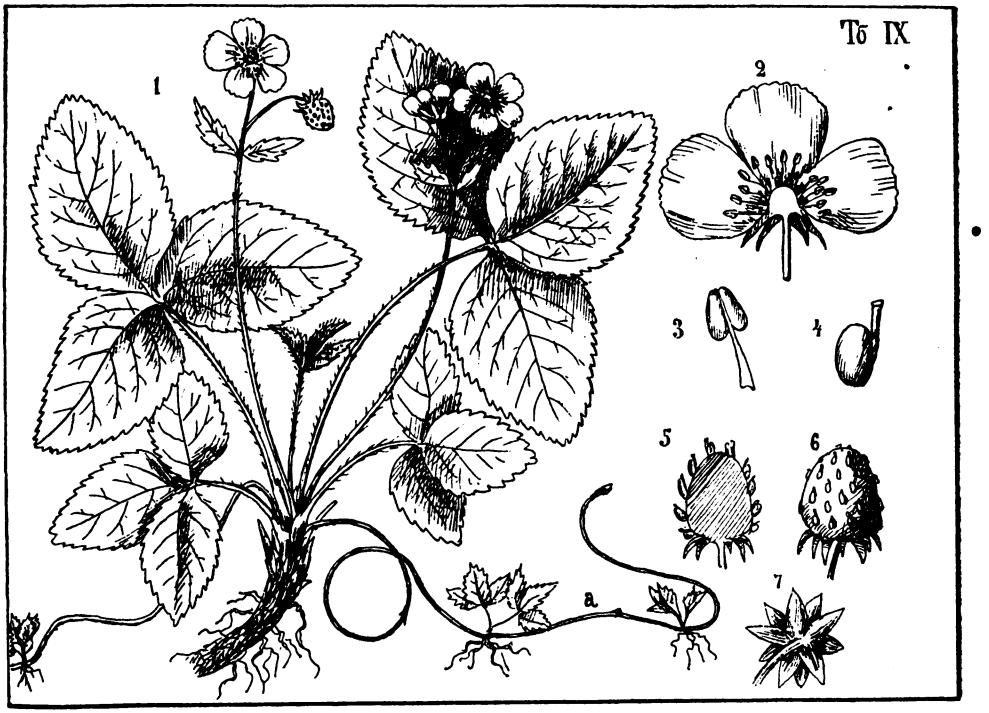
Земляника.

Это растеніе всѣмъ знакомо по своимъ вкуснымъ душистымъ плодамъ, которые не совсѣмъ вѣрно, какъ мы далѣе увидимъ, называютъ ягодами. Земляника растетъ по лѣсамъ, полямъ и откосамъ холмовъ. Она укрѣпляется въ землѣ довольно толстымъ корневищемъ, покрытымъ небольшими коричневыми чешуйчатыми листочками. Внизъ отъ корневища идутъ корешки, а вверхъ листья и цвѣточныя ножки. Листья выходятъ изъ корневища розеткой и стоятъ на длинныхъ черешкахъ. Листовая пластинка состоитъ изъ заостренныхъ къ концу, яйцевидныхъ листочковъ, по краямъ пилообразнозубчатыхъ. Листовые черешки и пластинки, равно какъ и все растеніе, покрыты волосками, особенно густо сидящими на молодыхъ листочкахъ, придавая имъ серебристый видъ.

Изъ середины листьевъ поднимается вверхъ стебель съ прицвѣтникомъ, выше котораго отходятъ цвѣтоножки съ цвѣтами, образуя небольшую кисть. Цвѣты у земляники полные — съ чашечкой и вѣнчикомъ. Чашечка состоитъ изъ 10-ти чашелистиковъ, расположенныхъ въ 2 ряда, причемъ листочки второго ряда приходятся въ промежутки между листочками перваго ряда (рис. 7). Вѣнчикъ состоитъ изъ 5-ти бѣлыхъ лепестковъ яйцевидной формы, съ мелкими зубчиками по верхнему краю (рис. 2). Тычинокъ болѣе 20-ти, съ короткими нитями, расширенными при основаніи (рис. 3). Плодниковъ также много, они сидятъ на выпукломъ окончаніи цвѣточной ножки (на выпукломъ цвѣтоложѣ). Плодники мелкіе, съ яйцевидной завязью и короткимъ мало замѣтнымъ рыльцемъ (рис. 4). По опыленіи лепестки опадаютъ, а чашелистики остаются. Завязи мало разростаются, но зато сильно разростается основаніе цвѣтка, такъ называемое цвѣтоложе: оно дѣлается шаровиднымъ краснымъ и сочнымъ. Завязи превращаются въ плоды зерновки, которые и располагаются на поверхности этого сочнаго цвѣтоложа, образуя вмѣстѣ съ нимъ сборный плодъ, неправильно называемый ягодой, потому что ягодой въ ботаникѣ называется сочный плодъ, образовавшійся отъ разростанія завязи и заключающій внутри сѣмена. Такія ягоды мы видимъ у клюквы, черники, голубицы, смородины, брусники, а у земляники сочную часть плода представляетъ раз-

росшееся цвѣтоложе, на поверхности котораго расположились плоды зерновки (рис. 5 и 6).

Земляника цвѣтетъ въ началѣ лѣта, а плоды ея созрѣваютъ къ половинѣ іюня. Кромѣ листьевъ и цвѣточной ножки, изъ ея корневища въ теченіе лѣта выходятъ тонкіе нитевидные побѣги, оканчивающіеся небольшой почкой. Мѣстами на этихъ побѣгахъ появляются изъ пазухи чешуйчатыхъ придатковъ молодые листочки, которые даютъ начало новымъ кустикамъ земля-

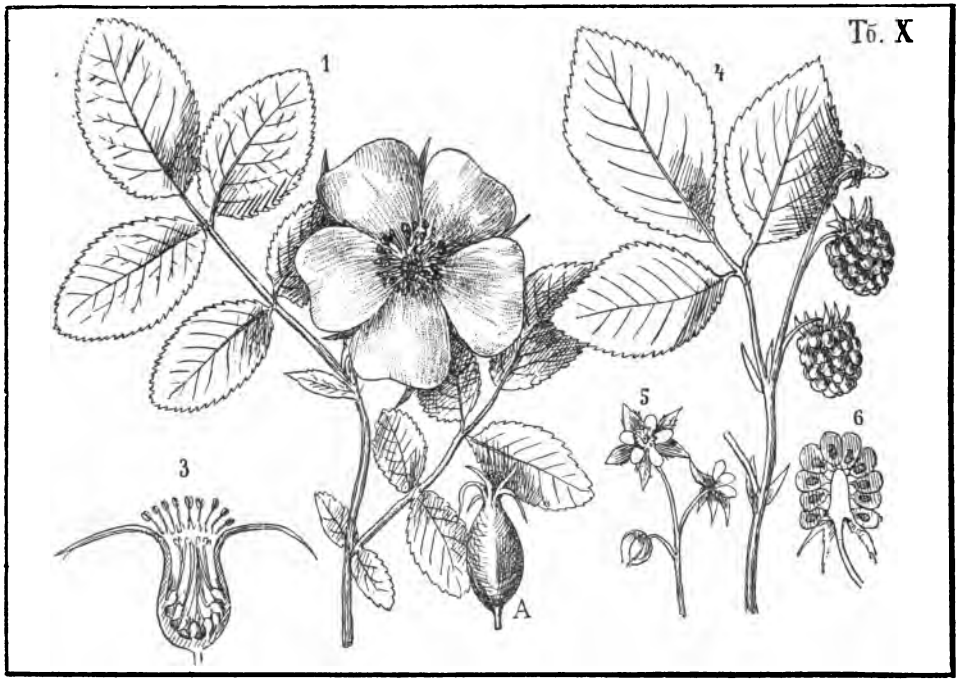


1. Земляника. 2. Продольный разрѣзъ цвѣтка. 3. Тычинка. 4. Плодникъ. 5. Продольный разрѣзъ соплодія земляники. 6. Соплодіе. 7. Чашечка.

ники, укрѣпляющимся въ землѣ мелкими корешками, выходящими изъ того же побѣга. Такой же кустикъ образуетъ почка, находящаяся на концѣ нитевиднаго побѣга. Такимъ образомъ, въ теченіе лѣта земляника успѣваетъ дать начало нѣсколькимъ новымъ растеніямъ. Зимой ихъ надземныя части отмираютъ, но образовавшіяся корневища сохраняются, и на слѣдующій годъ весною даютъ новые листья и цвѣты. Итакъ мы видимъ, что земляника, подобно глухой крапивѣ, увеличиваетъ свое потомство двумя спо-

собами: сѣменами и нитевидными побѣгами, несущими на себѣ почки. По устройству цвѣтовъ она относится къ группѣ розоцвѣтныхъ растеній; въ числѣ многихъ другихъ къ нимъ принадлежатъ извѣстныя намъ растенія: шиповникъ, роза, малина, морошка.

У шиповника мы видимъ такъ же много тычинокъ и плодниковъ, какъ у земляники, съ тою разницею, что плодники здѣсь сидятъ внутри кувшиноподобнаго цвѣтоложа, а не выпуклаго,



1. Шиповникъ. 4. Малина. 3, Продольный разрѣзъ цвѣтка шиповника безъ лепестковъ. 5. Цвѣтокъ малины. 6. Плодъ малины въ разрѣзѣ.

какъ у земляники (таб. X, рис. 3). Плодъ шиповника представляетъ собою разросшееся цвѣтоложе въ видѣ красной ягоды, во внутренней полости которой сидятъ плоды — зерновки, окруженныя множествомъ щетинистыхъ волосковъ (рис. А). У малины (рис. 4), наоборотъ, цвѣтоложе такъ же выпукло, какъ и у земляники; при созрѣваніи оно мало разростается и не дѣлается сочнымъ, но зато разростаются и дѣлаются сочными завязи ея плодниковъ, превращаясь въ маленькіе, сочные плоды костянки, плотно сидящіе другъ возлѣ друга на выпукломъ цвѣтоложѣ и

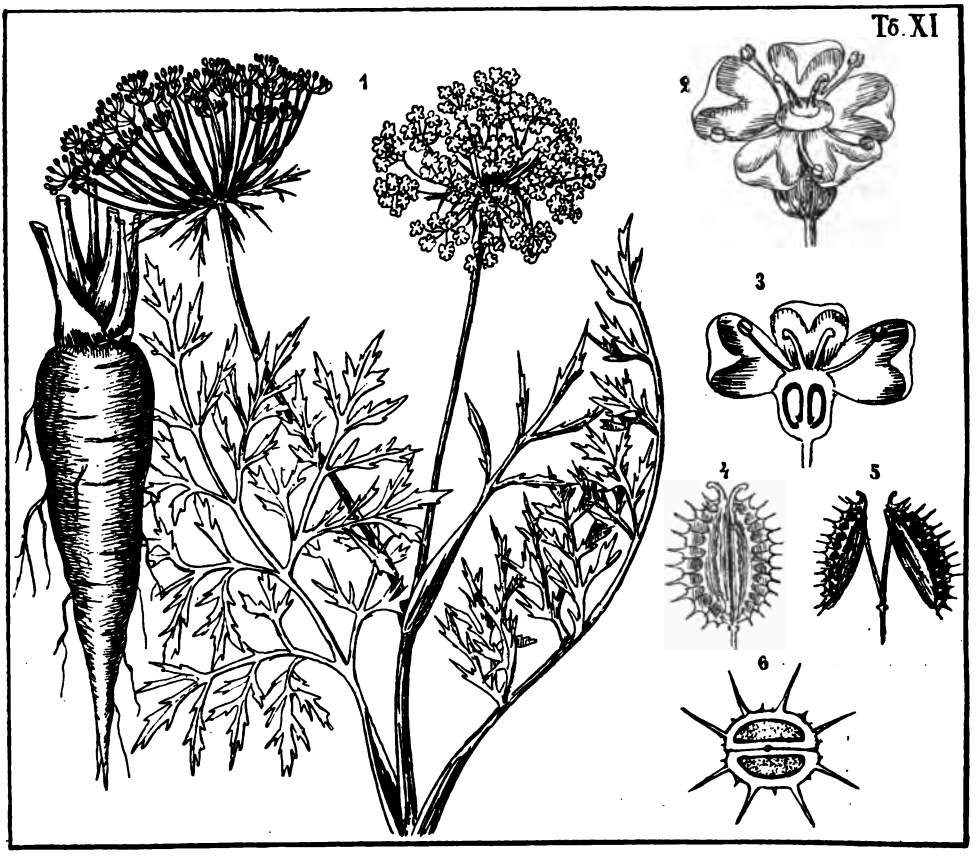
заключающіе въ себѣ сѣмена съ твердой оболочкой. Такіе сборные плоды носятъ названіе сложной костянки (рис. 6).

Многія изъ розоцвѣтныхъ разводятся ради ихъ красивыхъ и душистыхъ цвѣтовъ, другія, какъ земляника, клубника, малина, изъ-за ихъ вкусныхъ плодовъ. Душистую махровую розу въ теплыхъ странахъ разводятъ для добыванія изъ ея лепестковъ розоваго масла. Для полученія одного золотника этого масла надо употребить въ дѣло около 9 фунтовъ розъ, или приблизительно около 19.000 цвѣтовъ.

Морковь.

Это огородное растеніе разводится у насъ ради его сочнаго и сладковатаго корня, употребляемаго въ пищу какъ овощь. Посѣянная въ гряды морковь въ первый годъ не даетъ цвѣтовъ: травянистый ея стебель производитъ только листья; за то въ первый годъ морковь развиваетъ свой конусообразный красный сочный корень, отъ котораго отходитъ множество нѣжныхъ корешковъ, легко открывающихся при простомъ выдергиваніи его изъ земли (таб. XI, рис. 1). Посаженный весной въ землю корень моркови снова производитъ стебли и листья. Они развиваются изъ почекъ, скрытыхъ въ пазухахъ засохшихъ прошлогоднихъ корневыхъ листьевъ. При этомъ новый стебель достигаетъ бо́льшихъ размѣровъ, сильнѣе вѣтвится и приноситъ цвѣты; зато корень его дѣлается деревянистымъ, теряетъ свою сочность и пріятный вкусъ. Такое измѣненіе происходитъ отъ того, что онъ лишается запасовъ питательныхъ веществъ, которыми былъ такъ богатъ въ первый годъ, и которыя потомъ израсходовались на постройку новаго стебля. Листья у моркови очередные, черешковые. Черешокъ при основаніи расширенъ въ тонкіе края, которыми онъ охватываетъ часть стебля. Листовая пластинка двояко-перистосложная: отъ главнаго черешка идутъ попарно развѣтвленія, и на этихъ вторичныхъ черешкахъ сидятъ листовыя доли, въ свою очередь, перисторазсѣченныя. Какъ весь листъ, такъ и его доли къ концамъ суживаются. Цвѣты мелкіе и располагаются на верхнихъ частяхъ стебля сложными зонтиками: такъ называютъ соцвѣтія, у которыхъ отъ конца главной цвѣтовой ножки лучеобразно отходятъ вторичныя, которыя, также развѣтвляясь лучеобразно, оканчиваются мелкими цвѣтами (рис. 1). При основаніи главной цвѣтоножки, равно какъ и при основаніи вторичныхъ, сидятъ прицвѣтники съ перисторазсѣченной пластин-

кой. Черешокъ прицвѣтника главной цвѣтоножки расширенъ въ широкіе тонкіе края, которыми онъ охватываетъ все соцвѣтіе до распусканія. Чашечка у цвѣтовъ мало замѣтна, такъ какъ она сростается съ завязью, и только пять мелкихъ зубчиковъ на верхнемъ ея краѣ указываютъ, что она состоитъ изъ пяти сросшихся чашелистиковъ. Вѣнчикъ состоитъ изъ пяти сердцевидныхъ



1. Морковь. 2. Цвѣтокъ сверху. 3. Продольный разрѣзъ цвѣтка. 4. Плодъ. 5. Плодъ, раздѣлившійся на двѣ сѣмянки. 6. Плодъ въ разрѣзѣ.

бѣлыхъ лепестковъ неодинаковой величины и прикрѣпленныхъ къ верхнему краю завязи; наружный лепестокъ больше остальныхъ. Тычинокъ пять; онѣ такъ же, какъ и лепестки, прикрѣпляются къ верхнему краю завязи и легко опадаютъ. Плодникъ одинъ; его завязь, какъ уже сказано, срослась въ одно цѣлое съ чашечкой и оканчивается наверху двумя короткими, столби-

ками съ малозамѣтными рыльцами. Такъ какъ завязь въ этомъ цвѣткѣ располагается ниже лепестковъ и тычинокъ, то она называется нижнею. У всѣхъ раньше разсмотрѣнныхъ растеній она была верхняя, такъ какъ и тычинки и лепестки прикрѣплялись къ цвѣтоложу ниже ея. При созрѣваніи завязь у моркови превращается въ сухой плодъ, раздѣляющійся на двѣ сѣмянки, висящихъ каждая на своей ножкѣ (рис. 4 и 5). Эти сѣмянки покрыты 5-ю рядами крючкообразныхъ зубчиковъ.

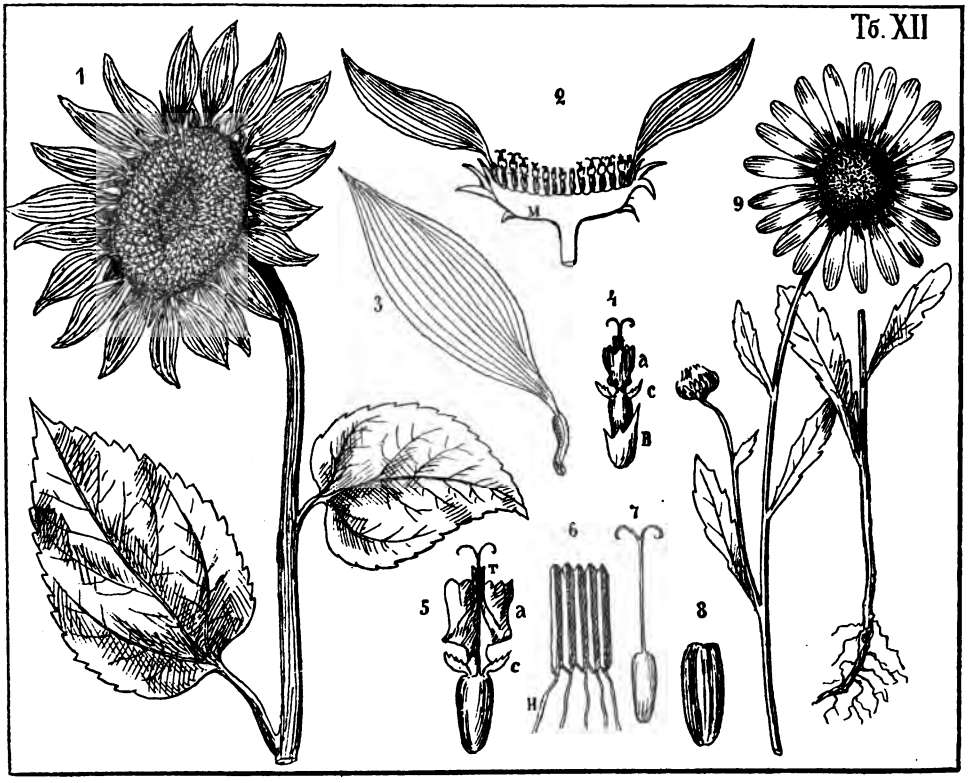
По общему характеру стеблей и листьевъ, особенно по устройству цвѣтовъ и соцвѣтій, съ морковью сходны изъ огородныхъ растеній: укропъ, петрушка, сельдерей, и тминъ, изъ полевыхъ: дикій кервель, цикута и болиголовъ.

Всѣ эти растенія относятся къ большой группѣ зонтичныхъ растеній. Ихъ легко узнать, какъ по ихъ зонтичнымъ соцвѣніямъ, такъ и по другимъ общимъ признакамъ въ строеніи листьевъ, цвѣтовъ и плодовъ. Нѣкоторыя изъ нихъ, какъ укропъ, тминъ, петрушка, въ своихъ стебляхъ, листьяхъ, лепесткахъ и сѣменахъ содержатъ ароматическія масла и употребляются какъ приправа къ пищѣ, другія, какъ цикута, отличаются ядовитыми свойствами, многія служатъ кормовыми травами (дикій кервель).

Подсолнечникъ.

Это крупное травянистое растеніе привезено къ намъ изъ Америки и разводится по полямъ и огородамъ ради его маслянистыхъ сѣмянъ, которыя идутъ на выжимку подсолнечнаго масла. Корень у подсолнечника однолѣтній, простой, маловѣтвистый, но пускающій огромное количество корневыхъ мочекъ. Стебель достигаетъ до двухъ аршинъ высоты, довольно толстый, прямой и покрытъ жесткими волосками. Листья черешковые, большіе, внизу супротивные, вверху очередные (табл. XII, рис. 1). Листовыя пластинки заостренно-сердцевидныя, слегка морщинистыя, шероховатыя, по краямъ пилообразно-зубчатыя. Стебель несетъ на верху большое соцвѣтіе, извѣстное подъ названіемъ корзинки, которое съ перваго раза можно принять за одинъ крупный цвѣтокъ. Оно представляетъ собою блюдцеобразное расширеніе цвѣточной ножки, на которомъ располагаются въ огромномъ количествѣ мелкіе цвѣты, плотно прижатые другъ къ другу (рис. 2). Съ нижней стороны оно покрыто многочисленными на-

легающими другъ на друга зелеными прицвѣтниками заостренной трехугольной формы, образующими наружное покрывало всего соцвѣтія до его распусканія. Цвѣты, расположенные въ одинъ рядъ по краю корзинки, отличаются отъ остальныхъ: они состоятъ изъ продолговатой недоразвитой завязи съ большимъ ланцетовиднымъ желтымъ лепесткомъ, по длинѣ котораго дугообразно идутъ многочисленныя жилки (рис. 3). Кромѣ того, въ этихъ цвѣтахъ нѣтъ



1. Подсолнечникъ. 2. Продольный разрѣзъ корзинки. 3. Язычковый цвѣтокъ. 4. Трубчатый цвѣтокъ. 5. Трубчатый цвѣтокъ съ раскрытымъ вѣнчикомъ. 6. Тычинки 7. Плодникъ. 8. Плодъ. 9. Поповникъ.

тычинокъ, а плодникъ представляется въ видѣ неразвитой завязи. Всѣ остальные внутренніе цвѣты корзинки имѣютъ другое устройство. Нижняя часть ихъ состоитъ изъ завязи, сросшейся съ чашечкой, которая наверху образуетъ два небольшихъ чешуйчатыхъ придатка бѣлаго цвѣта (рис. 4). Вѣнчикъ состоитъ изъ п я т и желтыхъ лепестковъ, сросшихся другъ съ другомъ въ трубку, оканчивающуюся наверху пятью небольшими зубчиками (рис. 4, а). Въ трубкѣ

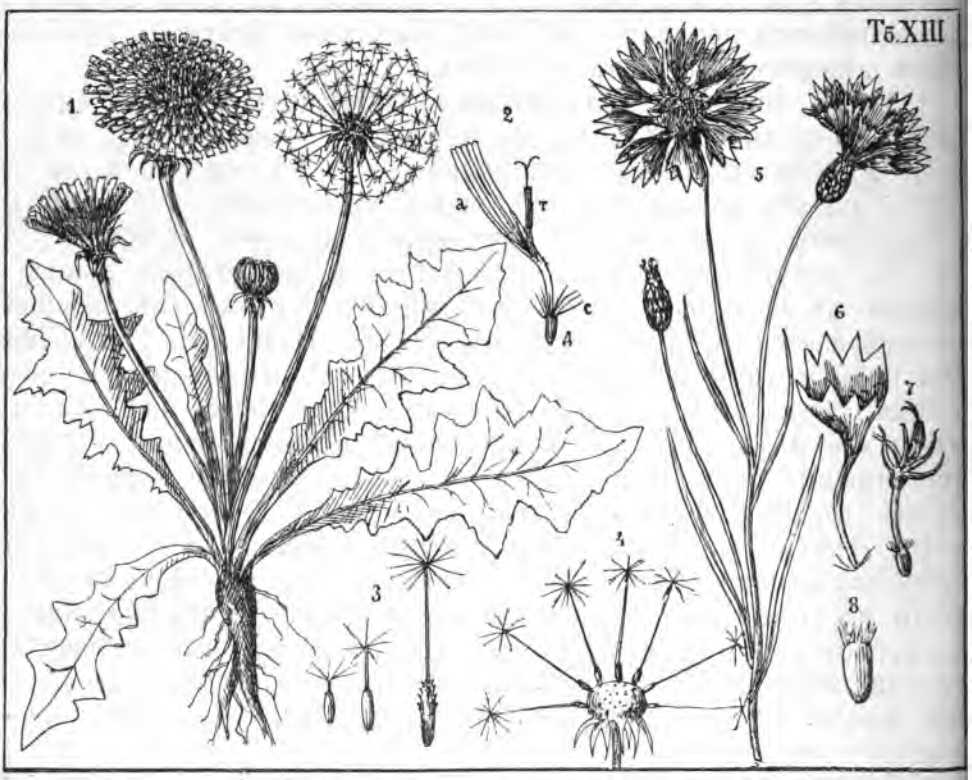
вѣнчика располагаются пять тычинокъ, также сросшихся въ трубку своими продолговатыми черными пыльниками (рис. 5 и 6). Нити тычинокъ желтыя и прикрѣпляются къ нижнему краю трубки вѣнчика. Столбикъ плодника проходитъ черезъ трубку тычинокъ и оканчивается наверху раздвоеннымъ рыльцемъ (рис. 4, 5, 7). При созрѣваніи завязь, сросшаяся съ чашечкой, превращается въ плодъ-сѣмянку, заключающую въ своей жесткой оболочкѣ одно сѣмя; число такихъ сѣмянокъ въ одной корзинкѣ подсолнечника доходитъ до 1.000. Наружные цвѣты съ язычковымъ вѣнчикомъ плодовъ не даютъ.

Итакъ соцвѣтіе подсолнечника заключаетъ въ себѣ цвѣты двоякаго рода. Наружные, по устройству ихъ вѣнчика, называются язычковыми, внутренніе—трубчатыми; и тѣ и другіе сидятъ на общемъ цвѣтоложѣ въ особыхъ углубленіяхъ и прикрыты особыми пленчатыми прибавками (рис. 4, В).

По устройству цвѣтовъ и соцвѣтій подсолнечникъ принадлежитъ къ обширной группѣ сложноцвѣтныхъ, въ которой насчитывается до 2.000 видовъ растеній. Наиболѣе знакомыми изъ этой группы являются одуванчикъ, поповникъ, ромашка, василекъ, маргаритка, дикій цикорій, мать-мачиха и др. Многія изъ сложноцвѣтныхъ разводятся какъ украшающія растенія. Цикорій разводятъ ради его корней, которые въ изжаренномъ и измолотомъ видѣ примѣшиваютъ къ кофе. Другія просто являются сорными травами на посѣвахъ и огородахъ, напр., василекъ и поповникъ. Наибольшее же значеніе въ хозяйствѣ человѣка безспорно принадлежитъ подсолнечнику, которымъ у насъ въ черноземныхъ губерніяхъ засѣваютъ иногда обширныя поля. Изъ сѣмянъ его выжимаютъ подсолнечное масло, идущее частью въ пищу человѣка, частью на приготовленіе масляныхъ красокъ.

Одуванчикъ—всѣмъ знакомое растеніе, всюду встрѣчающееся на лугахъ, въ садахъ и огородахъ. Корень у него толстый, прямой, иногда вѣтвящійся; стебель—короткій, малозамѣтный; листья близко сидятъ другъ возлѣ друга, располагаясь розеткой (таб. XIII, рис. 1). Продолговатыя, выемчато-зубчатыя листовыя пластинки къ нижнему концу постепенно суживаются, незамѣтно переходя въ черешокъ. Изъ середины между листьями поднимаются наверхъ нѣсколько гладкихъ пустыхъ внутри цвѣточныхъ ножекъ, оканчивающихся соцвѣтіемъ—корзинкой. Въ этихъ соцвѣтіяхъ въ отличіе отъ соцвѣтія подсолнечника всѣ цвѣты язычковые и всѣ содержатъ въ себѣ тычинки и плодники (рис. 2). Нижняя

завязь здѣсь тоже срастается съ чашечкой, которая на верхнемъ своемъ краѣ несетъ пучекъ бѣлыхъ волосковъ (рис. 2, с). Язычковый вѣнчикъ оканчивается пятью зубчиками, указывающими, что онъ образовался отъ срастанія пяти лепестковъ; это же подтверждаютъ и четыре жилки, идущія вдоль него. Внизу язычекъ вѣнчика свертывается въ трубочку, изъ которой выходятъ пять тычинокъ, сросшихся своими пыльниками. Че-



1. Одуванчикъ. 2. Язычковый цвѣтокъ. 3. Развитіе плода. 4. Плоды. 5. Василекъ. 6. Наружный цвѣтокъ василька. 7. Внутренній цвѣтокъ василька. 8. Плодъ.

резъ трубку пыльниковъ проходитъ столбикъ плодника, оканчивающійся двураздѣльнымъ рыльцемъ. При созрѣваніи плодовъ вѣнчики опадаютъ, и пучки волосковъ, сидѣвшихъ надъ завязями, поднимаются на особой ножкѣ наверхъ, образуя у каждаго отдѣльнаго плодника особую летучку (рис. 3). При этомъ общее цвѣтоложе корзинки изъ вогнутаго дѣлается выпуклымъ, прицвѣтники, торчавшіе раньше вверхъ, отгибаются внизъ, вслѣдствіе чего вся корзинка принимаетъ видъ шара, состоящаго изъ мно-

жества мелкихъ плодовъ (сѣмянокъ), снабженныхъ летучками. При малѣйшемъ вѣткѣ сѣмена разлетаются и разносятся въ разныя стороны. Корень одуванчика на зиму не отмираетъ; въ пазухахъ листьевъ его короткаго стебля сохраняются почки, изъ которыхъ слѣдующей весной снова появляются листья и цвѣты. Цвѣтеніе начинается съ половины мая и кончается въ половинѣ іюня; въ остальное время, до конца августа, цвѣты его хотя и попадаются, но уже въ меньшемъ количествѣ.

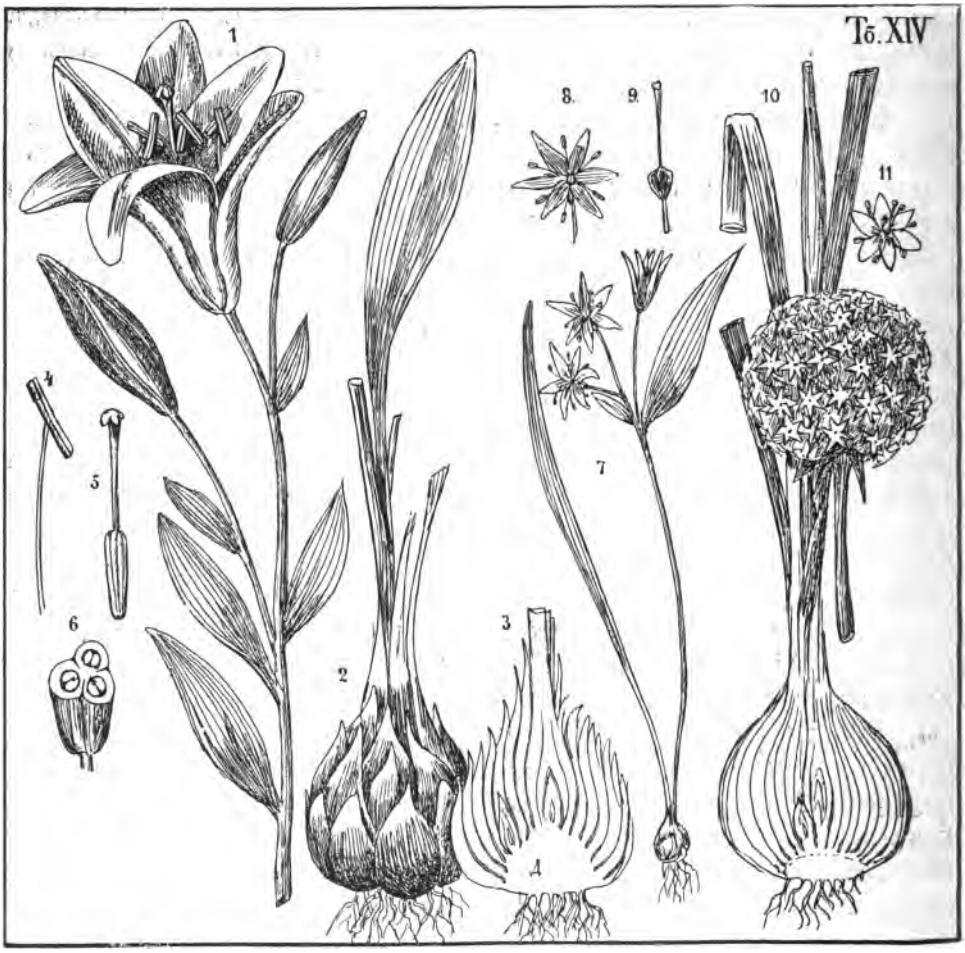
Василекъ—однолѣтнее растеніе и постоянный спутникъ нашихъ хлѣбныхъ посѣвовъ; его длинный тонкій вѣтвящійся стебель покрытъ короткими волосками (таб. XIII, рис. 5). Листья довольно узкіе, сидячіе, съ нижней стороны сѣроземеленаго цвѣта. Соцвѣтія—корзинки, которыя сидятъ на верхнихъ развѣтвленіяхъ стебля и покрыты снизу короткими черепицеобразно-налегающими другъ на друга прицвѣтниками. Цвѣты въ корзинкѣ двухъ родовъ: наружные, съ темносинимъ воронковиднымъ зубчатымъ вѣнчикомъ, не имѣютъ ни тычинокъ, ни плодниковъ (рис. 6); внутренніе, съ трубчатымъ темнофіолетовымъ вѣнчикомъ, разсѣченнымъ на верху на пять узкихъ лопастей, содержатъ и тычинки и пестики (рис. 7). Пять тычинокъ сростаются пыльниками въ трубочку, черезъ которую проходитъ столбикъ плодника, оканчивающійся двураздѣльнымъ рыльцемъ. Завязь, какъ у всѣхъ сложноцвѣтныхъ, нижняя и снабжена на верху хохолкомъ изъ коротенькихъ жесткихъ волосковъ. Плоды васильковъ (сѣмянки) собираются и вымолачиваются вмѣстѣ съ хлѣбнымп зернами и съ ними же высѣваются потомъ опять на поля.

Поповникъ, неправильно называемый иногда ромашкой, по строенію своихъ цвѣтовъ и соцвѣтій ближе всего подходитъ къ подсолнечнику. Здѣсь крайніе бѣлые язычковидные цвѣты также какъ и у подсолнечника не содержатъ ни тычинокъ, ни плодниковъ, а внутренніе мелкіе и желтые содержатъ и то и другое (табл. XII, рис. 9).

Бѣлая лилія.

Бѣлая лилія въ дикомъ состояніи растетъ только въ теплыхъ странахъ. У насъ ее разводятъ въ оранжереяхъ ради ея красивыхъ крупныхъ цвѣтовъ съ пріятнымъ ароматомъ (таб. XIV, рис. 1). Нижняя подземная часть этого растенія представляетъ шаровидную луковицу, отъ которой внизъ отходитъ множество мелкихъ корешковъ безъ главнаго корня (мочковатые корни).

Вся луковица состоитъ изъ толстыхъ выпуклыхъ чешуй, черепицеобразно налегающихъ другъ на друга (рис. 2 и 3). Наружныя чешуи болѣе сухи и розоватаго цвѣта, внутреннія—бѣлыя и болѣе сочныя. Всѣ эти чешуи сидятъ на выпуклой плотной



1. Лилія. 2. Луковица лиліи. 3. Продольный разрѣзъ луковицы лиліи. 4. Тычинка. 5. Плодникъ. 6. Поперечный разрѣзъ плодника. 7. Птицемлечникъ или гусиный лукъ. 8. Цвѣтокъ птицемлечника. 9. Плодникъ. 10. Лукъ обыкновенный съ разрѣзанной вдоль луковицей. 11. Цвѣтокъ лука.

массѣ также бѣлаго цвѣта, называемой донцемъ. Среди чешуй на этомъ же донцѣ сидятъ небольшія почки, которыя, развиваясь, даютъ начало новымъ луковицамъ. Верхушечная почка луковицы выпускаетъ изъ себя надземный стебель съ листьями

и цвѣтами. Такое же строеніе мы можемъ видѣть въ луковицѣ нашего обыкновеннаго лука, съ той разницей, что чешуйчатыя пластинки ея гораздо шире и совершенно прикрываютъ другъ друга, кромѣ того, донце ея не такъ выпукло, какъ у лиліи (рис. 10). Всматриваясь въ строеніе луковицы и слѣдя за развитіемъ ея отдѣльныхъ частей, не трудно догадаться, что донце ея представляетъ собою подземный стебель, а сочныя чешуи—видоизмѣненные листья, содержащіе въ себѣ большой запасъ питательныхъ веществъ, насчетъ которыхъ при проростаніи луковицы развивается надземный стебель съ настоящими листьями и цвѣтами. У лиліи надземный стебель гладкій и въ высоту достигаетъ до одного аршина. Листья сидятъ на немъ въ очередномъ порядкѣ; нижніе на короткихъ корешкахъ, верхніе совсѣмъ сидячіе. Листовыя пластинки ланцето-видныя, съ продольными дугообразно-изогнутыми жилками (дугонервныя). Цвѣты располагаются на верхней части стебля въ видѣ кисти. Цвѣточный покровъ состоитъ изъ 6-ти бѣлыхъ лепестковъ, ланцетовидной формы, расположенныхъ въ два круга, по три лепестка въ каждомъ; причемъ внутренніе приходятся въ промежутки между внѣшними. Запахъ лепестковъ происходитъ отъ множества заключенныхъ въ нихъ железокъ, выдѣляющихъ пахучія, эфирныя масла. Въ серединѣ цвѣтка располагаются шесть крупныхъ тычинокъ равной длины и одинъ плодникъ. Продолговатые пыльники прикрѣпляются къ тычиночной нити въ своей средней точкѣ, вслѣдствіе чего пыльники качаются, какъ коромысло на вѣсахъ (рис. 4). Плодникъ состоитъ изъ трехгнѣздной завязи, длиннаго столбика и трехграннаго рыльца (рис. 5). При созрѣваніи завязь превращается въ трехгранную, сухую коробочку, растрескивающуюся на три створки, на которыхъ сидятъ сѣмена въ два ряда.

По устройству цвѣтка подземнаго стебля и луковицы лиліи принадлежатъ къ группѣ луковичныхъ растеній, большая часть которыхъ болѣе свойственна теплымъ странамъ и разводится у насъ въ оранжереяхъ и садахъ ради ихъ душистыхъ и красивыхъ цвѣтовъ. Къ такимъ можно отнести тюльпаны и гіацинты. Нѣкоторыя изъ луковичныхъ растеній разводятся какъ огородныя овощи, напр., съѣдобный лукъ и чеснокъ. Въ степяхъ на югѣ Россіи мы встрѣчаемъ царскіе кудри и зимовникъ, въ сѣверной Россіи дикій лукъ и птицемлечникъ (таб. XIV, рис. 7). Дикій лукъ растетъ по лугамъ и огородамъ какъ сорная трава: у него маленькая луковица и узкіе,

нитевидныя листья съ сильнымъ луковичнымъ запахомъ. Птицемлечникъ встрѣчается по лѣсамъ и паркамъ. У него также маленькая луковица, выпускающая длинный листъ и тонкій стебель, оканчивающійся однимъ прицвѣтникомъ, выше котораго располагаются на отдѣльныхъ цвѣтоножкахъ цвѣты съ желтыми лепестками. Послѣ опыленія лепестки остаются и принимаютъ зеленую окраску.

Овесъ.

Овесъ одинъ изъ самыхъ распространенныхъ злаковъ въ сельскомъ хозяйствѣ человѣка. Онъ составляетъ необходимый кормъ для животныхъ, а въ измолотомъ видѣ, въ видѣ крупы и муки составляетъ здоровую пищу для человѣка. Овесъ, какъ и всѣ злаки, однолѣтнее, травянистое растеніе. Корни его состоятъ изъ множества мелкихъ корешковъ, начинающихся цѣлымъ пучкомъ отъ основанія стебля (мочковатые корни) (таб. XV, рис. 1). Стебель жесткій, сухой, пустой внутри и утолщенъ въ узлахъ. Промежутки между узлами (междоузлія) довольно длинные. Жесткость стебля, или соломины, злаковъ объясняется тѣмъ, что онъ пропитанъ съ поверхности довольно большимъ количествомъ кремнезема. Узкіе линейные листья своею нижнею трубчатой частью на большомъ протяженіи охватываютъ междоузлія стебля. Края листа покрыты острыми мелкими зубчиками, замѣтными только на ощупь, особенно, если вести рукой по краю листа сверху внизъ. Жилки на листѣ идутъ параллельно его длинѣ, поэтому такіе листья называются параллельно-нервными. Въ верхней части стебель овса развѣтвляется въ раскидистую метелку, несущую на своихъ развѣтвленіяхъ небольшіе колоски. Каждый колосокъ представляетъ небольшое соцвѣтіе, состоящее изъ трехъ цвѣточковъ, охваченныхъ снаружи двумя жесткими пленками (рис. 3). Развернувъ ихъ, мы увидимъ, что эти три цвѣточка тѣсно сидятъ другъ возлѣ друга на короткихъ, жесткихъ цвѣточныхъ ножкахъ. Цвѣточки эти, по внѣшнему виду, за отсутствіемъ яркоокрашеннаго вѣнчика, мало походятъ на тѣ цвѣты, которые мы до сихъ поръ разсматривали. Цвѣточный покровъ у нихъ состоитъ изъ двухъ, также жесткихъ, продолговатыхъ, зеленоватыхъ пленокъ, прилегающихъ другъ къ другу, изъ которыхъ одна оканчивается жесткой щетинкой, длиною около дюйма и называемой остью (рис. 4). Подъ цвѣточными пленками располагаются три тычинки и

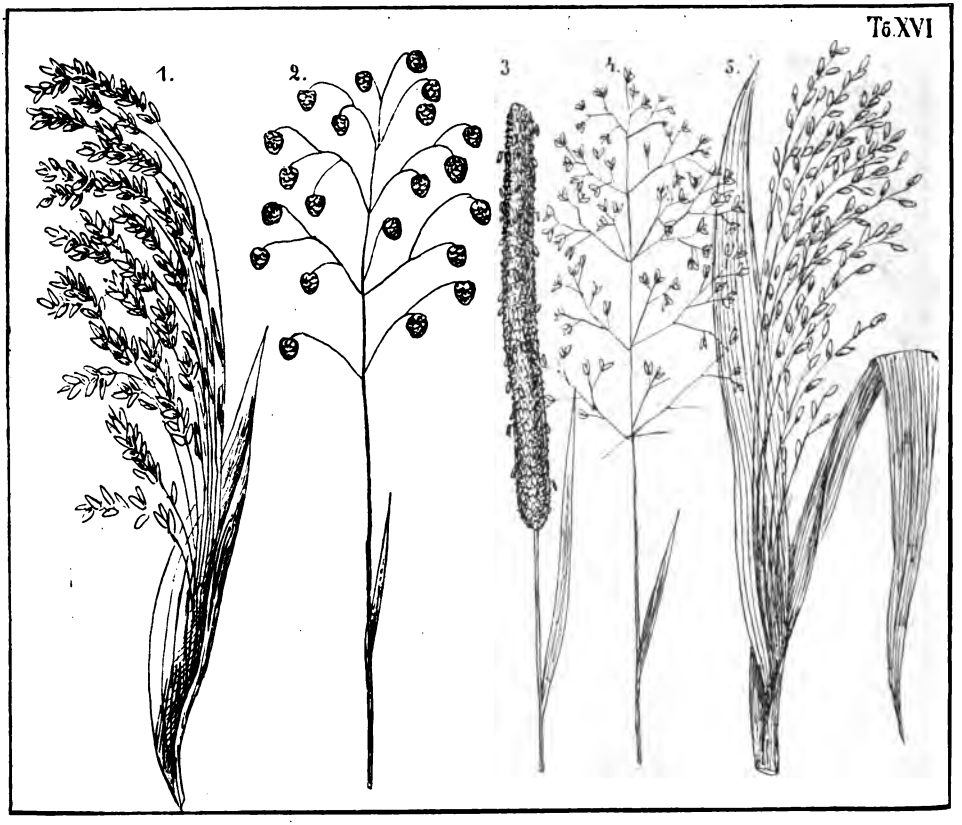
одинъ плодникъ; у тычинокъ тонкія, слабыя нити и продолговатые пыльники, которые при созрѣваніи выпадаютъ наружу и легко отрываются вѣтромъ (рис. 4, т). Плодникъ состоитъ изъ округлой яйцевидной завязи съ двухраздѣльнымъ перистымъ

1. Овесъ. 2. Соломина и корень овса. 3. Колосокъ. 4. Цвѣтокъ; т—тычинки. 5. Плодникъ. 6. Плодъ. 7. Продольный разрѣзъ зерна. 8. Колосъ ржи. 9а. Колосъ пшеницы съ остями. 9б. Колосъ пшеницы безъ остей. 10. Колосъ ячменя.

рыльцемъ. Изъ трехъ цвѣтковъ средній меньше другихъ и остается въ недоразвитомъ состояніи, не имѣя ни тычинокъ, ни пестика (рис. 3, с).

Овесъ обыкновенно сѣютъ позже другихъ хлѣбовъ и тѣмъ не менѣе онъ успѣваетъ вызрѣть къ половинѣ августа.

По устройству цвѣтовъ и соцвѣтій, равно какъ и по общему характеру въ устройствѣ стебля, листьевъ и корня, овесъ относится къ обширной группѣ злаковъ. Сюда принадлежатъ, кромѣ нашихъ хлѣбныхъ злаковъ: ржи, пшеницы, ячменя, разнообразные полевые злаки: полевица, мятликъ, трясунка, тимофеева трава, а затѣмъ хлѣбные и другіе злаки теплыхъ



1. Просо. 2. Трясунка. 3. Тимофеевка. 4. Полевица. 5. Рисъ.

и жаркихъ странъ: рисъ, кукуруза, сорго (африканское просо), сахарный тростникъ, бамбукъ. Всего насчитываютъ въ группѣ злаковъ болѣе 3,000 видовъ растеній.

Отличіе овса отъ другихъ нашихъ хлѣбныхъ злаковъ—ржи, ячменя и пшеницы—заключается главнымъ образомъ въ расположеніи соцвѣтій. У овса колоски собраны въ метелку, тогда какъ у ржи, ячменя и пшеницы колоски сидятъ близко другъ къ другу на одномъ общемъ стержнѣ, образуя сложный ко-

лосъ (табл. XV, рис. 8, 9, 10). Въ каждомъ колоскѣ такого колоса подъ наружными пленками сидятъ 3—4 цвѣтка, также неодинаково развитыхъ и неодинаково полныхъ. Кромѣ того, у этихъ злаковъ сильнѣе развиты ости, отходящія въ видѣ длинныхъ щетинокъ отъ наружныхъ или внутреннихъ пленокъ колоска, особенно это относится къ ячменю, ости котораго достигаютъ до 3-хъ вершковъ длины (рис. 10). По времени посѣва различаютъ яровые или озимые хлѣба. Яровыми называются хлѣба, засѣянные весной, озимыми—засѣянные съ осени. Эти послѣдніе осенью же успѣваютъ взойти на нѣсколько вершковъ. Затѣмъ при наступленіи зимы верхушки посѣва отмираютъ, но корешки съ подземной частью стебля сохраняются подъ снѣгомъ, до будущаго года. Весной этотъ посѣвъ раньше всходитъ и обыкновенно даетъ болѣе высокій и болѣе колосистый хлѣбъ, чѣмъ яровой. Въ тѣхъ мѣстахъ, гдѣ зимы бываютъ холодныя и малоснѣжныя, напр., въ восточныхъ частяхъ Европейской Россіи, въ Сибири, озимыхъ хлѣбовъ не сѣютъ, такъ какъ они плохо всходятъ, погибая отъ морозовъ. Вообще на урожайность посѣва вліяютъ разнообразныя причины, изъ которыхъ наибольше вліяніе оказываютъ климатъ, свойство почвы и степень ея обработки. При слишкомъ жаркомъ и сухомъ лѣтѣ, хлѣба, какъ говорятъ, выгораютъ, при слишкомъ дождливомъ, они даютъ длинную соломину и слабый колосъ; на истощенной глинистой, песчаной почвѣ, конечно, получаются и тощіе урожаи. При благопріятныхъ условіяхъ пшеница изъ всѣхъ нашихъ хлѣбовъ даетъ наибольшіе урожаи, которые доходятъ иногда до самъ 30-ти, это значитъ, что 1 пудъ посѣяннаго зерна даетъ 30 пудовъ сбора. Обыкновенные же урожаи нашихъ хлѣбовъ бываютъ отъ самъ 5 до самъ 20-ти. Нѣкоторые виды проса и кукуруза въ жаркихъ странахъ при благопріятныхъ условіяхъ даютъ иногда урожай самъ 100.

Глубокая вспашка земли и удобреніе увеличиваютъ плодородіе почвы. При глубокомъ вспахиваніи съ осени земля лучше удерживаетъ и впитываетъ въ себя воду, получающуюся отъ таянія весной зимняго снѣга и благодаря этому посѣвъ можетъ выдержать продолжительную засуху. А удобреніе почвы, какъ увидимъ далѣе доставляетъ ей вещества, необходимыя для питанія выращиваемыхъ растеній.

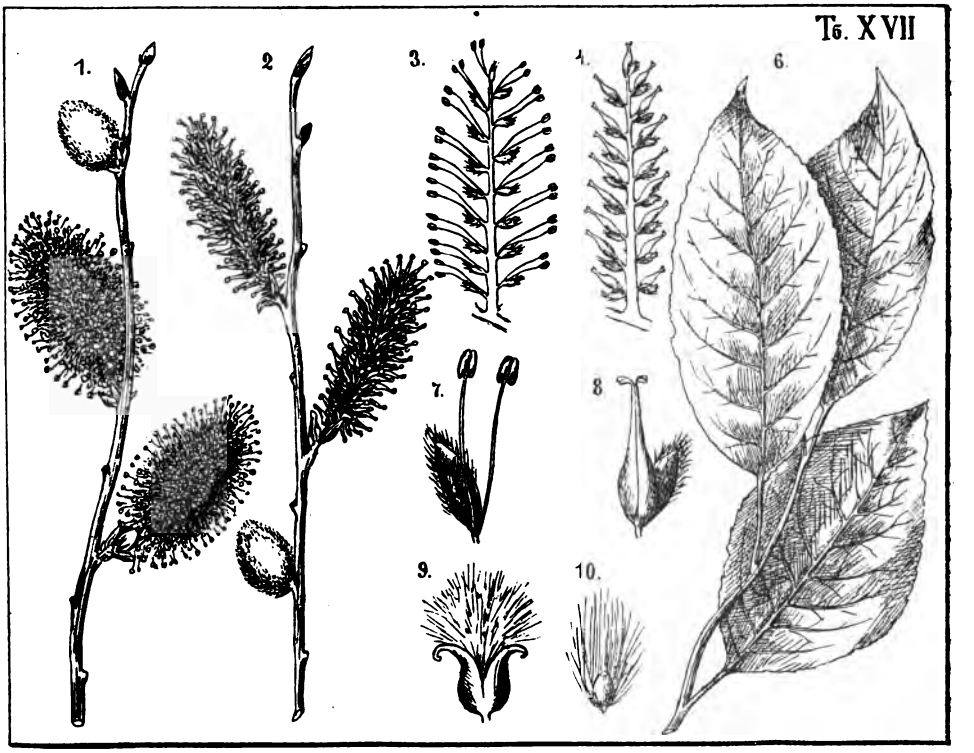
Самымъ сѣвернымъ хлѣбнымъ злакомъ, воздѣлываемымъ человѣкомъ, является ячмень, который успѣваетъ вызрѣвать даже при короткомъ лѣтѣ нашей сѣверной Архангельской губерніи.

Ива-Бредина.

Это дерево достигаетъ отъ одной до двухъ саженъ высоты. Иногда главный стволъ его развѣтвляется отъ самой земли, и тогда ива выглядитъ кустарникомъ. Растетъ она больше по сырымъ мѣстамъ, на опушкѣ лѣсовъ, пуская свои вѣтвящіеся корни не столько въ глубину, сколько въ ширину. Стволъ ея покрытъ сѣрой корой, а молодыя вѣтви—зеленой. Черешковые листья располагаются по вѣтвямъ въ очередномъ порядкѣ; ихъ листовыя пластинки яйцевидной формы и на концѣ заострены; край листа зубчатый, нижняя сторона матово-сѣрая отъ множества густыхъ короткихъ волосковъ (таб. XVII). Въ отличіе отъ тѣхъ растеній, которыя мы разсматривали, цвѣты у ивы распускаются очень рано, едва сойдетъ снѣгъ, и распускаются раньше листьевъ. Уже въ мартѣ мѣсяцѣ мы замѣчаемъ на вѣткахъ ея бѣлые пушки, всѣмъ намъ знакомые по красной вербѣ на вербной недѣлѣ (рис. 1). Чѣмъ дальше, тѣмъ они становятся крупнѣе и въ концѣ апрѣля принимаютъ видъ **сережекъ**, то сѣраго, то желтаго цвѣта, при этомъ на однихъ кустахъ ивы только однѣ желтыя сережки, на другихъ — только однѣ сѣрыя. Всматриваясь въ ихъ строеніе, мы видимъ, что и тѣ и другія состоятъ изъ мягкаго стержня, на которомъ тѣсно другъ возлѣ друга сидятъ коричневыя чешуйки, покрытыя бѣлыми волосками (рис. 3 и 4). Эти-то волоски и придаютъ молодымъ нераспустившимся сережкамъ видъ бѣлыхъ пушковъ и защищаютъ сидящіе подъ ними тычинки и плодники отъ весеннихъ морозовъ. Въ желтыхъ сережкахъ подъ каждой чешуйкой сидятъ **по двѣ тычинки** съ желтыми нитями и пыльниками (рис. 3 и 7);

Рис. 1. Ива.

благодаря имъ и вся сережка выглядитъ издали желтой. Въ сѣрыхъ сережкахъ подъ каждой чешуйкой сидитъ по одному плоднику, который представляетъ собою удлиненную завязь, незамѣтно переходящую въ столбикъ, оканчивающійся утолщеннымъ раздвоеннымъ рыльцемъ (рис. 4 и 8). Какъ въ тычинковыхъ, такъ и въ плодниковыхъ сережкахъ при основаніи чешуекъ помѣщаются медоносныя железки, выдѣляющія сладкій сокъ. Опыленіе плодниковыхъ сережекъ происходитъ отчасти при



1. Вѣтка вербы съ тычинковыми сережками. 2. Вѣтка съ плодниковыми сережками. 3. Продольный разрѣзъ тычинковой сережки. 4. Продольный разрѣзъ плодниковой сережки. 6. Вѣтка съ листьми. 7. Тычинковый цвѣтокъ. 8. Плодниковый цвѣтокъ. 9. Лопнувшій плодъ. 10. Сѣмя съ летучкой.

помощи вѣтра, но больше при помощи насѣкомыхъ, особенно пчелъ и шмелей. Пробудившись отъ теплыхъ лучей весенняго солнца, они вылетаютъ изъ своихъ ульевъ за кормомъ, который и находятъ въ изобиліи въ распускающихся цвѣтахъ ивы. Перелетая съ одного дерева на другое, съ тычинковыхъ сережекъ на плодниковыя въ поискахъ за медомъ, они невольно перено-

сятъ на своихъ мохнатыхъ тѣльцахъ плодотворную пыль, и тѣмъ самымъ въ гораздо большей степени, чѣмъ вѣтеръ, способствуютъ опыленію этого растенія.

Высыпавъ цвѣтниковую пыль, тычинковыя сережки вянутъ и отпадаютъ, а плодниковыя послѣ опыленія разростаются; завязи ихъ плодниковъ превращаются въ сухія, продолговатыя коробочки, которыя растрескиваются продольною щелью на двѣ части, высыпая сѣмена, покрытыя довольно длинными волосками (рис. 9 и 10). Въ это время плодниковыя сережки выглядятъ бѣлыми, мохнатыми, покрытыми, какъ ватой, массой этихъ волосистыхъ сѣмянъ, разлетающихся въ разныя стороны при малѣйшемъ вѣткѣ.

Итакъ, цвѣты ивы, кромѣ отсутствія яркоокрашеннаго лепестковиднаго покрова, замѣненнаго въ нихъ простыми чешуйками, представляютъ еще ту особенность, что тычинки и плодники ихъ сидятъ не въ одномъ цвѣткѣ и даже не на одномъ и томъ же растеніи, а на разныхъ, иногда далеко отстоящихъ другъ отъ друга. Такія растенія въ ботаникѣ носятъ названіе двудомныхъ. Къ нимъ можно отнести нашу осину и тополь, такъ же сережчатыя растенія и такъ же распускающія свои сережки раньше листьевъ.

По нѣкоторымъ особенностямъ въ строеніи ствола, листьевъ, цвѣтовъ и плодовъ, различаютъ много видовъ ивы или вербы. Большая часть ихъ представляетъ собою кустарниковыя растенія, хотя есть и высокоствольныя деревья.

Относительно почвы ивы неприхотливыя растенія и въ общемъ отличаются большею живучестью и быстрымъ ростомъ. Если срѣзать ивовый стволъ на любой высотѣ, оставшаяся часть дастъ отъ себя новые побѣги. Вѣтки ивы, срѣзанныя весной, до появленія листьевъ, и воткнутыя срѣзаннымъ концомъ въ землю, отлично принимаются, пуская изъ подъ коры молодые корешки. Пользуясь этой жизнеспособностью ивы, ее разводятъ какъ древесную растительность по склонамъ береговъ рѣкъ и овраговъ, чтобы защитить ихъ отъ сильнаго размыва, производимаго весенними водами. Кромѣ того, ее разводятъ иногда для полученія дешеваго топлива, а еще больше для полученія матеріала для плетеныхъ издѣлій (плетеныхъ корзинъ и плетеной мебели). При этомъ въ дѣло идутъ гибкія молодыя вѣтви такъ называемой корзинчатой ивы (бѣлотала).

Важное значеніе ивы заключается еще въ ея корѣ, которая содержитъ въ себѣ большое количество дубильныхъ веществъ,

и потому употребляется при выдѣлкѣ кожъ. Для этого въ особыхъ чанахъ или прудахъ сырыя кожи подвергаютъ вымачиванію вмѣстѣ съ ивовой корой. Отъ дѣйствія дубильныхъ веществъ кожа пріобрѣтаетъ особую прочность, не загниваетъ и не размокаетъ отъ воды. Кромѣ того, изъ ивовой коры получается салициловая кислота, имѣющая большое примѣненіе на химическихъ заводахъ и въ медицинѣ. Что касается древесины ивовыхъ стволовъ, то она по своей мягкости и дряблости представляетъ собою плохой матеріалъ для построекъ. Средняя часть ствола часто совсѣмъ выгниваетъ, образуя въ деревѣ дупло.

Ива распространена у насъ повсемѣстно и доходитъ до сѣверныхъ предѣловъ лѣсной растительности. Она не образуетъ сплошного лѣса, а является обыкновенно подмѣсью къ другимъ лѣсамъ; чаще всего ее можно встрѣтить на опушкѣ лѣсовъ, по берегамъ рѣкъ и по заливнымъ долинамъ, гдѣ она покрываетъ большія пространства.

Береза.

Береза является украшеніемъ нашей сѣверной природы. Это красивое дерево невольно привлекаетъ къ себѣ своимъ опрятнымъ внѣшнимъ видомъ, бѣлизной своего ствола, и яркой зеленью листвы, которая, особенно весной, такъ пріятно освѣжаетъ воздухъ своимъ смолистымъ ароматомъ. Растетъ она и отдѣльно и сплошными лѣсами. На широкомъ просторѣ, на свѣту, она достигаетъ болѣе крупныхъ размѣровъ, какъ по толщинѣ ствола, такъ и по густотѣ и раскидистости своихъ вѣтвей. Въ этомъ случаѣ она вполнѣ заслуживаетъ данное ей въ народныхъ пѣсняхъ названіе „кудрявой“. Высота ствола ея доходитъ до 10 саженъ, а толщина до 1-го аршина. Корни частью широко разстилаются въ стороны близко къ земной поверхности, частью идутъ въ глубину, поэтому береза крѣпко держится въ землѣ; сильнымъ порывомъ вѣтра ее скорѣе сломаетъ, чѣмъ вывернетъ съ корнемъ.

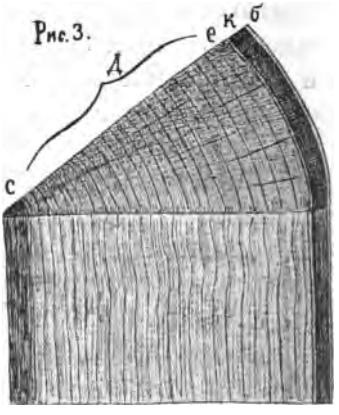
Въ отличіе отъ другихъ древесныхъ породъ у березы стволъ сверхъ коры покрытъ еще слоемъ бересты, которая съ поверхности постоянно шелушится, отдѣляясь тонкими листочками. Снявъ бересту, мы увидимъ подъ нею зеленую кору, которая отъ соприкосновенія съ воздухомъ снаружи засыхаетъ и принимаетъ коричневый цвѣтъ (рис. 2 и 3, k).

За корою слѣдуетъ самая твердая, основная часть ствола—древесина (d). На поперечномъ разрѣзѣ дерева видно, что она

располагается круговыми слоями, и чѣмъ толще стволъ, тѣмъ больше въ немъ этихъ слоевъ. Впослѣдствіи увидимъ, что каждый годъ въ деревѣ наростаетъ новый слой древесины, который развивается изъ тонкаго нѣжнаго слоя, находящагося подъ

Рис. 2.

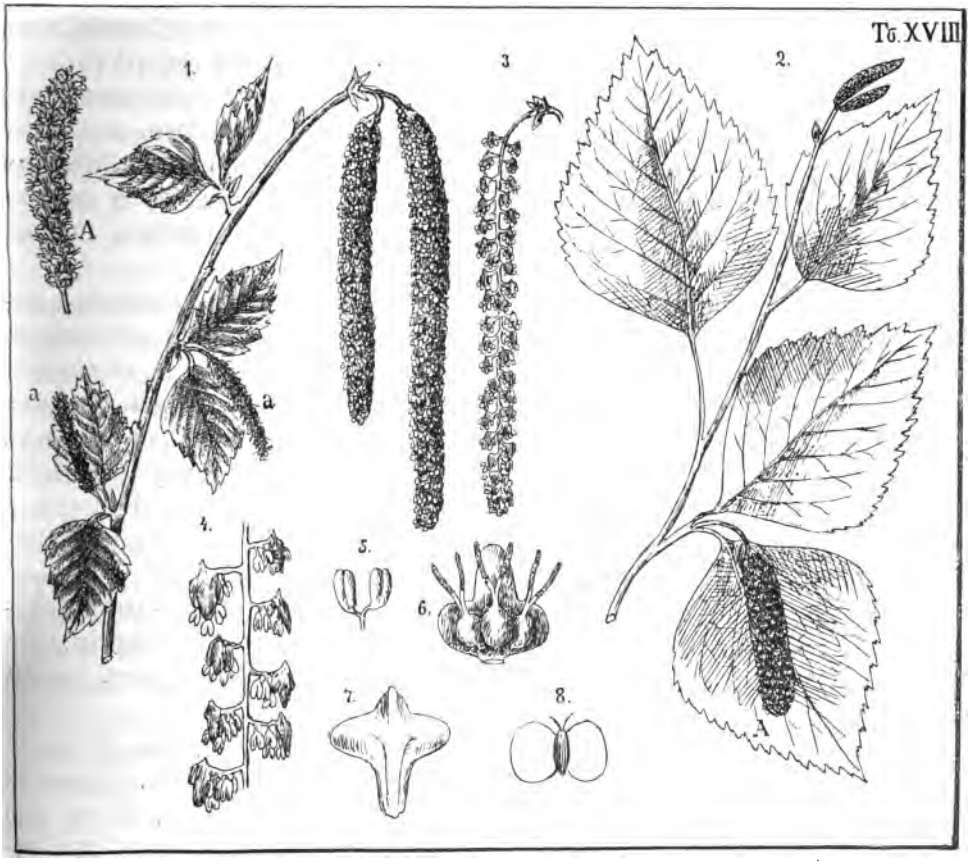
Рис. 3.



Береза. Рис. 2. Обрубокъ березы съ берестой. Рис. 3. Поперечный и продольный разрѣзы ствола березы.

корой и извѣстнаго подъ названіемъ камбія, или образовательнаго слоя (е). Этотъ слой можно видѣть на свѣже-срубленномъ деревѣ, когда мы снимемъ съ него кору. Онъ сочный, нѣжный, соскабливается ножемъ и на высушенномъ деревѣ почти

незамѣтенъ. Если весной, въ самомъ началѣ распусканія почекъ, сдѣлаемъ глубокій надрѣзъ въ корѣ березы до самой древесины, изъ него потечетъ сладковатый сокъ. Этотъ сокъ, какъ мы далѣе увидимъ, поднимаясь вверхъ по стволу, идетъ на питаніе распускающихся листовыхъ почекъ, сережекъ березы. Сильное вытеканіе его наружу, конечно, можетъ вредно отразиться на де-



1. Вѣтка березы весной: а—плодниковыя сережки. 3. Тычинковая сережка. 4. Часть тычинковой сережки. 5. Тычинка. 6. Чешуйка съ плодниками. 7. Чешуйка изъ плодниковой сережки. 8. Плодъ. А. Плодниковая сережка. 2. Вѣтка березы въ серединѣ лѣта.

ревѣ, на развитіи его листьевъ и цвѣтовъ, такъ какъ оно лишается при этомъ необходимаго питательнаго матеріала, отложеннаго еще съ осени, въ видѣ запаса, въ наружныхъ слояхъ его молодой древесины.

Образованіе древесины идетъ съ весны въ теченіе всего

лѣта, къ осени замедляется и зимой прекращается совсѣмъ. Такимъ образомъ каждый годъ получается новый слой древесины, налегающій на слой предыдущаго года. Болѣе темный цвѣтъ и бо́льшая плотность осенней древесины по сравненію съ весенней и лѣтней даетъ возможность различать годичные слои и по числу ихъ опредѣлять возрастъ дерева. Особенно хорошо видны эти слои на поперечныхъ распилахъ хвойныхъ деревьевъ: ели, сосны, кедра, тогда какъ у березы они не такъ рѣзко выдѣляются и хорошо видны только на гладкомъ полированномъ разрѣзѣ.

Изъ способа разростанія древеснаго ствола слѣдуетъ, что самые наружные слои его древесины — самые молодые, а самые внутренніе—самые старые, и потому неудивительно, что эти послѣдніе мало содержатъ въ себѣ жизненныхъ соковъ и постепенно отмираютъ, а у многихъ деревьевъ даже совсѣмъ выгниваютъ, образуя дупло.

Кора у березы также съ каждымъ годомъ утолщается, наростая извнутри, изъ того же слоя заболони, который образуетъ и древесину. Но наростаніе ея идетъ медленнѣе, и годичные слои въ ней незамѣтны. Отъ разростанія дерева, кора постепенно растягивается, образуя на старыхъ наружныхъ слояхъ своихъ трещины; на молодыхъ вѣткахъ она покрыта красной кожицей, которая впослѣдствіи превращается въ слой бересты. И кора и береста въ одинаковой степени предохраняютъ дерево и защищаютъ его отъ внѣшнихъ поврежденій и высыханія.

Листья у березы черешковые и сидятъ въ очередномъ порядкѣ. Листовыя пластинки ромбической формы, гладкія, по краямъ зубчатыя, причемъ на крупныхъ зубцахъ сидятъ зубцы поменьше.

Цвѣты березы, какъ и у ивы, располагаются въ сережкахъ, которыя распускаются одновременно съ листьями. Сережки здѣсь также двухъ родовъ: тычинковыя и плодниковыя, но съ тою разницею, что и тѣ и другія сидятъ на одномъ и томъ же деревѣ, поэтому береза называется однодомнымъ растеніемъ. Тычинковыя сережки въ зачаточномъ состояніи можно видѣть на березѣ уже съ осени (рис. 2). Въ концѣ апрѣля, въ началѣ мая онѣ начинаютъ довольно быстро разростаться и распускаться, достигая до $1^1/_2$ верш. длины (рис. 1). Въ распустившейся сережкѣ мы видимъ множество коричневыхъ чешуекъ, сидящихъ на общемъ мягкомъ стержнѣ, и подъ ними тычинки (рис. 3 и 4). Подъ каждой чешуйкой помѣщается отъ 6 до 12 тычинокъ съ короткими нитями и двугнѣздными желтыми пыльниками (рис. 5).

Плодниковыя сережки развиваются внутри листовыхъ почекъ и появляются вмѣстѣ съ первыми листьями (рис. 1, а и А). Онѣ зеленаго цвѣта, по величинѣ значительно уступаютъ тычинковымъ; при распусканіи длина ихъ не болѣе $^1/_2$ дюйма. Онѣ такъ же смолисты и пахучи, какъ и распускающіеся вмѣстѣ съ ними листочки. Разсматривая ихъ въ увеличительное стекло, мы увидимъ, что онѣ состоятъ изъ множества чешуекъ трехлопастной формы (рис. 6), и подъ каждой изъ нихъ сидятъ по три плодника. У плодниковъ шаровидныя завязи съ двумя столбиками, переходящими въ красноватыя рыльца. Послѣ опыленія, которое здѣсь происходитъ главнымъ образомъ при помощи вѣтра, плодниковыя сережки разростаются, принимая видъ плотныхъ удлиненныхъ зеленыхъ шишекъ (рис. 2). Къ концу іюля онѣ созрѣваютъ; чешуйки, раньше плотно прижатыя другъ къ другу, оттопыриваются, и затѣмъ осыпаются вмѣстѣ съ небольшими плодниками, снабженными двумя боковыми крылышками (рис. 8). Каждый такой плодикъ раздѣленъ внутри перегородкой на двѣ полости, въ которыхъ заключается по сѣмячку. Благодаря крылышкамъ маленькіе плоды березы, подхваченные вѣтромъ, далеко разносятся.

Въ хозяйствѣ человѣка береза имѣетъ разнообразное примѣненіе. Огромное количество ея идетъ у насъ какъ топливо. Березовыя дрова при горѣніи развиваютъ большой жаръ, и потому наиболѣе цѣнятся. Бѣлая плотная древесина березы представляетъ отличный матеріалъ для столярныхъ и токарныхъ издѣлій: изъ нея изготовляется мебель, посуда, сельско-хозяйственныя орудія, грабли, лопаты, телѣги, дуги, обручи. Изъ бересты приготовляются лапти, ведра (туеса), котомки; изъ нея же гонятъ деготь, который имѣетъ примѣненіе при выдѣлкѣ кожъ. Для построекъ березовый стволъ не годится, такъ какъ на воздухѣ отъ сырости онъ скоро загниваетъ. Березовыя вѣтки, срѣзанныя лѣтомъ, хорошо сохраняютъ листья, и потому идутъ на приготовленіе вѣниковъ, а, срѣзанныя зимой, идутъ на приготовленіе метелъ.

Въ сѣверной половинѣ Россіи береза распространена повсемѣстно; въ полосѣ хвойныхъ лѣсовъ она встрѣчается по большей части отдѣльными деревьями, а въ средней Россіи образуетъ мѣстами сплошные лѣса. На сухой почвѣ она растетъ плохо, и потому въ степномъ пространствѣ составляетъ большую рѣдкость, но и слишкомъ сырая земля также неблагопріятно отражается на ея развитіи.

По нѣкоторымъ мелкимъ признакамъ, различаютъ нѣсколько видовъ березы. У плакучей березы длинныя тонкія вѣтви висятъ книзу и придаютъ всему дереву поникшій, унылый видъ, благодаря которому она и получила свое названіе. Кромѣ того, у насъ, на сѣверѣ, встрѣчается особый видъ березы, извѣстной подъ названіемъ корельской березы. Кривой небольшой стволъ этой мелколистной березы отличается очень плотной желтоватой древесиной съ красивымъ волнистымъ и крапчатымъ рисункомъ. Она очень цѣнится и идетъ на болѣе дорогія токарныя и рѣзныя издѣлія.

Сосна.

Это высокоствольное хвойное дерево растетъ и отдѣльно, и большими, сплошными лѣсами преимущественно въ сѣверной половинѣ умѣреннаго пояса. Сосна предпочитаетъ сухую, песчаную почву; на глинистой она растетъ плохо. Въ этомъ отношеніи она отличается отъ другихъ нашихъ хвойныхъ растеній: ели, лиственницы, пихты и кедра. Стволъ сосны покрытъ красной корой и поднимается до 10 саж. въ высоту; корни идутъ не столько въ глубину, сколько въ ширину. Нижняя часть ствола обыковенно безъ вѣтвей, такъ какъ онѣ рано отсыхаютъ и обламываются, тогда какъ въ верхней части вѣтви достигаютъ большой толщины и сидятъ не такъ густо, какъ у ели.

Листья на этомъ деревѣ, какъ извѣстно, замѣнены хвоями. Это тѣ же листья, но узкіе, жесткіе, игольчатые. Онѣ достигаютъ до 2-хъ дюймовъ въ длину, пропитаны смолистымъ веществомъ и на зиму не опадаютъ, оставаясь на деревѣ $1^1/_2$ года. Каждая хвоя съ нижней стороны имѣетъ продольный желобъ, по серединѣ котораго выдается главная жилка этого узкаго листка. Хвои сосны сидятъ попарно, и основаніе каждой пары окружено пленчатой оберткой, которая весной, въ видѣ сѣрой пленки, покрываетъ еще не распустившіяся хвои на молодыхъ побѣгахъ (таб. XIX, рис. 2). При основаніи этихъ побѣговъ весной можно видѣть группы тѣсно сидящихъ другъ возлѣ друга тычинковыхъ сережекъ желтаго цвѣта, каждая величиною съ маленькую горошину (рис. a). На другихъ вѣткахъ, на концахъ ихъ весенникъ побѣговъ, можно видѣть молодыя такой же величины плодниковыя шишечки темно-краснаго цвѣта (рис. b). Тычинковыя сережки состоятъ изъ однѣхъ тычинокъ, имѣющихъ видъ толстыхъ чешуекъ, сидящихъ на короткихъ

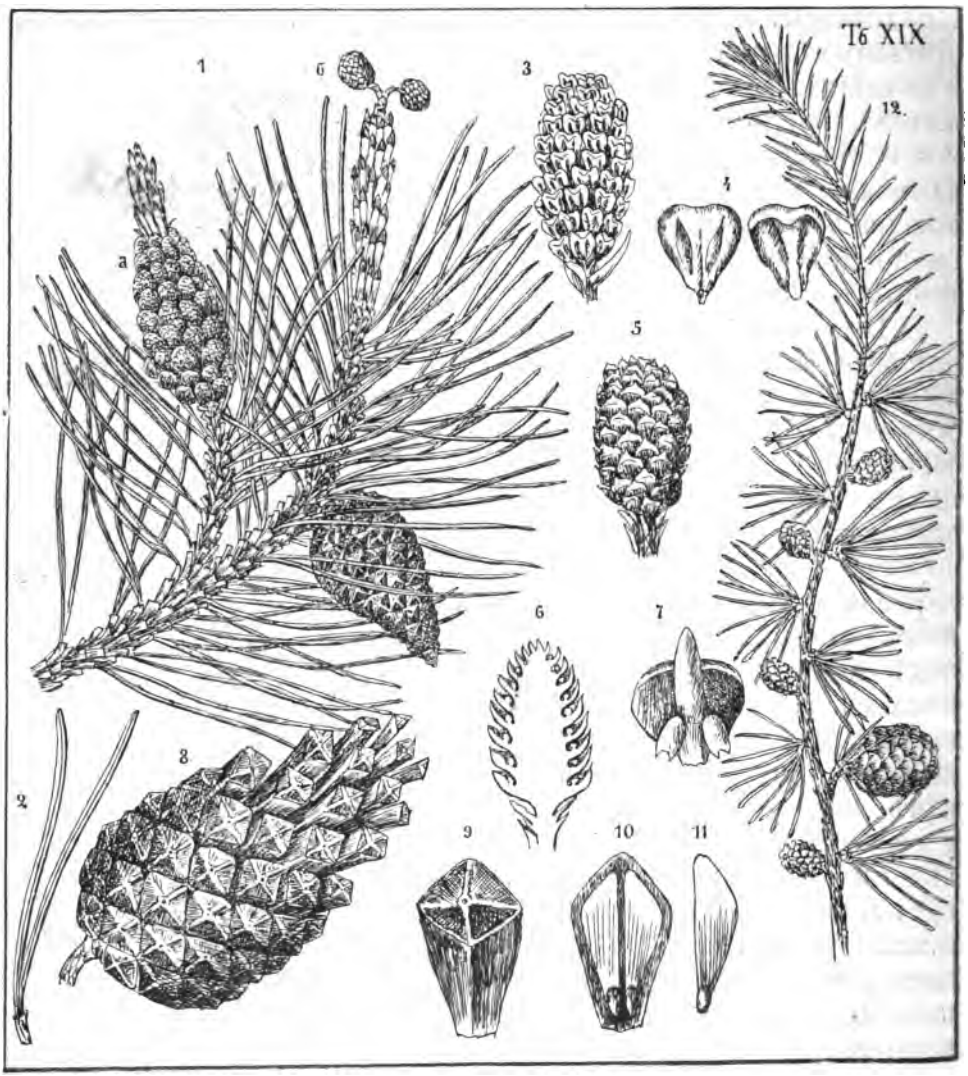
ножкахъ и тѣсно прижатыхъ другъ къ другу. Внутри этихъ чешуекъ заключается цвѣточная пыль, которая при созрѣваніи высыпается изъ нихъ двумя продольными щелями (рис. 4). Плодниковыя шишечки состоятъ изъ смолистыхъ чешуекъ, плотно прижатыхъ другъ къ другу и сидящихъ на общемъ стерженькѣ (рис. 5 и 6). При помощи увеличительнаго стекла можно видѣть, что подъ каждой чешуйкой помѣщается по два маленькихъ зачаточныхъ сѣмячка.

Рис. 4. Сосна.

При созрѣваніи плодниковыя шишечки превращаются въ яйцевидныя заостренныя шишки, сперва зеленого, а потомъ сѣраго цвѣта. При полномъ созрѣваніи, которое происходитъ черезъ $1^1/_2$ года, твердыя, деревянистыя чешуи, шишекъ оттопыриваются, и изъ подъ нихъ выпадаютъ сѣмена, снабженныя продолговатыми трехугольными крылышками (рис. 10 и 11). Такимъ образомъ мы видимъ у сосны ту особенность, что въ ея плодниковыхъ шишечкахъ нѣтъ плодниковъ, нѣтъ завязи, а имѣются только зачаточныя сѣмена, или такъ называемыя сѣмяпочки, которыя прикрыты только смолистой чешуйкой. Ту же особенность мы видимъ и у другихъ хвойныхъ деревьевъ, получившихъ на основаніи этого названіе голосѣмянныхъ растеній, такъ какъ у нихъ, въ отличіе отъ остальныхъ цвѣтковыхъ растеній, сѣмена не скрыты въ завязи.

Сосна, какъ и другія хвойныя растенія, отличается изоби-

ліемъ смолистыхъ веществъ, пропитывающихъ всѣ части дерева, кору, древесину, хвои и шишки. Изъ глубокихъ надрѣзовъ коры



1. Вѣтка сосны: а—группа тычинковыхъ сережекъ; б—плодниковыя шишечки. 2. Хвоя сосны. 3. Тычинковая сережка. 4. Тычинки. 5. Плодниковая шишечка. 6. Продольный разрѣзъ плодниковой шишечки. 7. Чешуйка съ сѣмяпочками. 8. Созрѣвшая шишка сосны. 9. Чешуйка сверху. 10. Чешуйка снизу. 11. Сѣмя съ крылышкомъ.

эта смола вытекаетъ въ большомъ количествѣ, образуя натеки, и тѣмъ самымъ закрывая пораненныя мѣста. Такая смолистость

ает возможность хвойнымъ породамъ переносить суровыя имы сѣвера и даже сохранять, несмотря на морозы, свой зеленый покровъ.

Кора у сосны краснаго цвѣта и достигаетъ до вершка олщины; въ верхнихъ частяхъ ствола она довольно гладкая, низу вся покрыта щелями. Сосновая древесина, какъ на попеечномъ, такъ и на продольномъ разрѣзѣ представляетъ ясные одичные слои, которые идутъ въ стволѣ по прямому направленію. Въ хозяйствѣ человѣка это

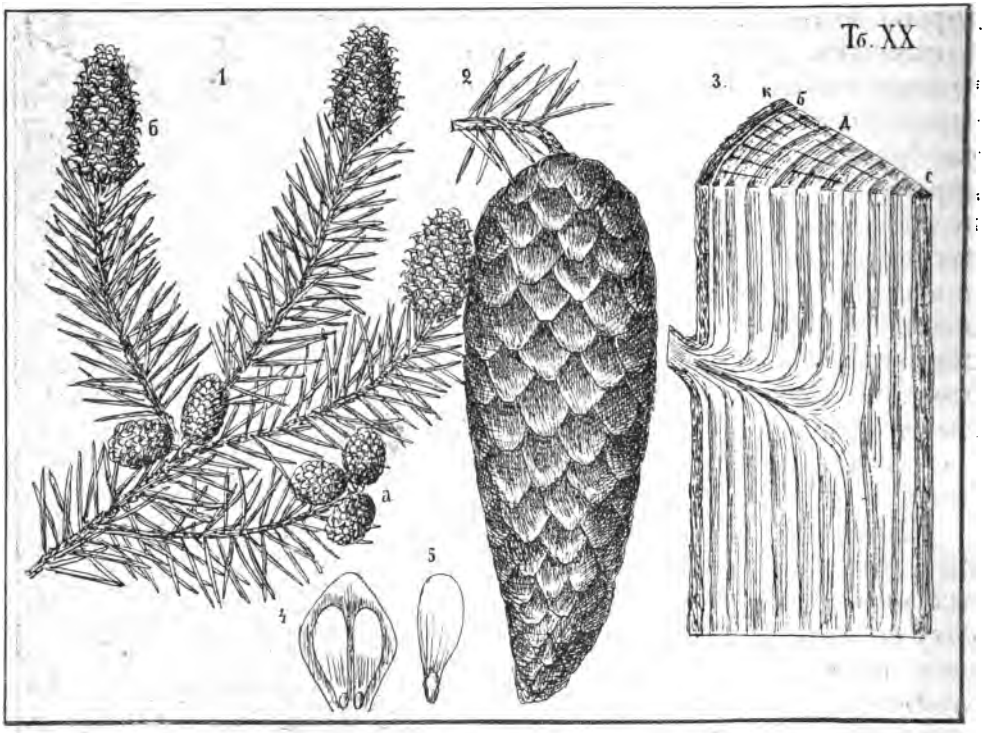
Рис. 5. Ель.

ерево является столь же полезнымъ и важнымъ, какъ и береза. Высокіе прямые стволы сосны даютъ хорошій строительный матеріалъ: бревна, мачты, брусья, доски. Она лучше другихъ деревьевъ выдерживаетъ сырость, не подвергаясь гніенію. Прямослойная древесина ея хорошо колется на лучины, употребляемыя на кровли и для обивки деревянныхъ стѣнъ подъ штукатурку. Сосновыя дрова идутъ на отопленіе, хорошо горятъ, но жару даютъ меньше, чѣмъ березовыя. Изъ сосновыхъ сучьевъ и корней гонятъ смолу и деготь.

Хвойные лѣса носятъ названіе краснолѣсья, и больше всего это названіе подходитъ къ красностволь-ному сосновому лѣсу. Онъ не бываетъ такъ густъ и тѣнистъ, какъ другіе хвойные лѣса. Прямоствольныя деревья его, безъ вѣтвей внизу, даютъ возможность дальше проникнуть глазомъ въ его чащу; отсутствіе мелкой лѣсной поросли, опрятный, не засоренный валежникомъ, сѣрый мховый коверъ внизу и обиліе грибовъ дѣлаетъ прогулку по этому почти всегда сухому лѣсу особенно пріятной.

Еще болѣе распространеннымъ деревомъ въ сѣверной половинѣ Россіи является **ель**, которая довольно рѣзко отличается отъ сосны, какъ по общему своему виду, такъ и по расположенію и формѣ своей хвои, по строенію тычинковыхъ и плодниковыхъ

соцвѣтій. Стволъ у ели покрытъ темно-сѣрой корой, на которой часто образуются потоки смолы; вѣтви ея сидятъ близко другъ къ другу и идутъ по стволу сверху до низу, постепенно увеличиваясь, отчего все дерево принимаетъ коническую форму. Главныя вѣтви отходятъ отъ ствола горизонтально, и ихъ болѣе мелкія вѣтки свѣшиваются книзу, тогда какъ у сосны вторичныя вѣтки приподняты вверхъ. Еловая хвоя гораздо короче и гуще сосновой, при этомъ иглы сидятъ по одиночкѣ, а не попарно, какъ у



1. Вѣтка ели: а—тычинковыя сережки; б—плодниковыя шишечки. 2. Еловая шишка. 3. Продольный и поперечный разрѣзы ствола ели: к—кора; б—образовательный слой; д—слои древесины; с—серцевина. 4. Чешуйка съ внутренней стороны. 5. Сѣмя.

сосны. Розовато-красныя тычинковыя сережки и темномалиновыя плодниковыя шишечки ели сидятъ на самыхъ верхнихъ вѣткахъ дерева. По мѣрѣ созрѣванія, зеленый цвѣтъ плодниковыхъ шишекъ переходитъ въ коричневый. Полное созрѣваніе ихъ происходитъ черезъ $1^1/_2$ года послѣ цвѣтенія; тогда онѣ раскрываются высыпая изъ подъ своихъ чешуекъ сѣмена съ продолговатымъ, округленнымъ сверху розовымъ крылышкомъ (рис. 4 и 5). Шишки у ели

вдвое длиннѣе сосновыхъ и состоятъ изъ широкихъ чешуекъ съ острыми краями. Еловые лѣса выглядятъ гораздо гуще сосновыхъ, въ нихъ много мелкой лѣсной поросли, и чаще попадаются подмѣси лиственныхъ породъ.

Ель также доставляетъ человѣку строительный матеріалъ и топливо, но какъ то, такъ и другое цѣнится дешевле, чѣмъ матеріалъ, получаемый отъ сосны. Еловое дерево мягче сосноваго и болѣе суковато; еловыя дрова даютъ меньше жару.

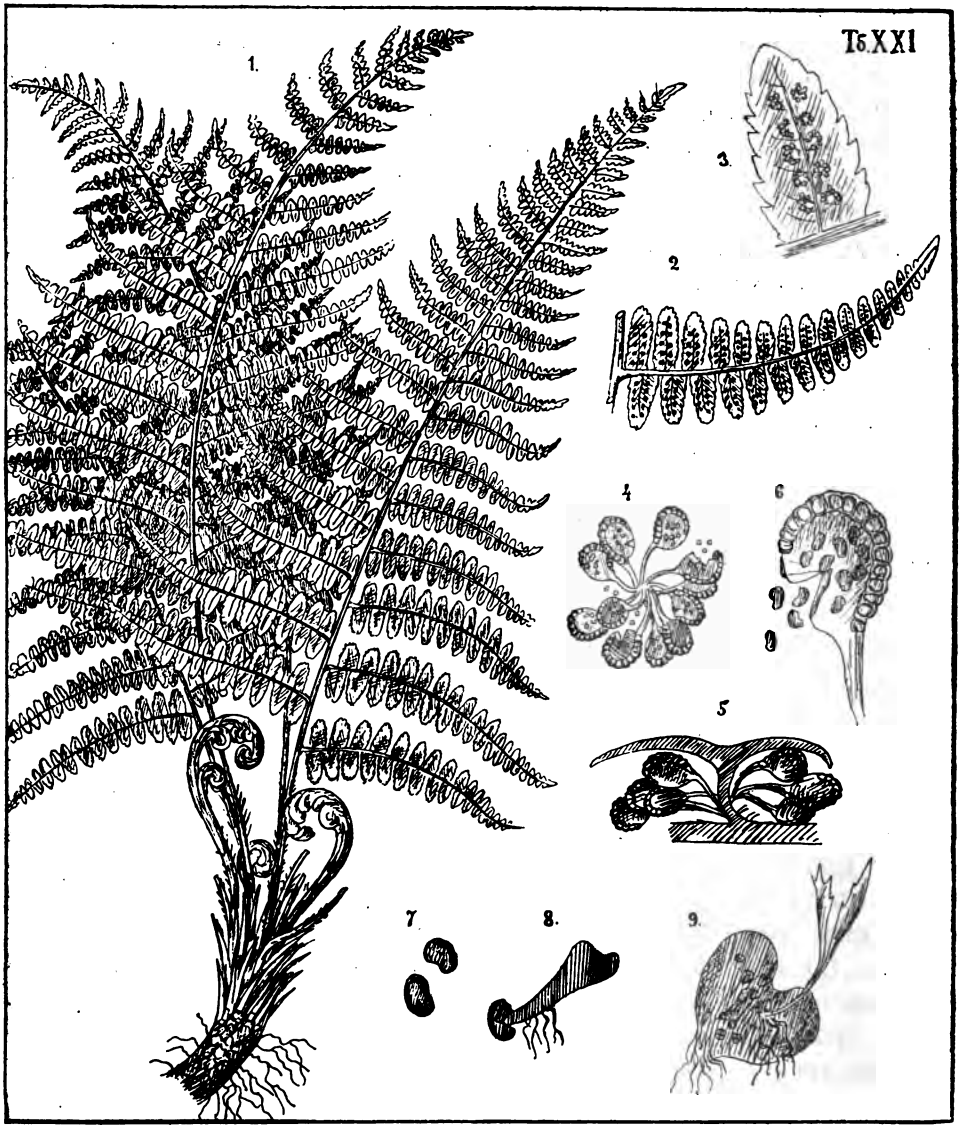
Изъ другихъ породъ хвойныхъ деревьевъ значительную особенность представляетъ лиственница, отличающаяся своей мягкой ярко-зеленой хвоей, которая сидитъ на вѣткахъ пучками и на зиму опадаетъ, какъ и листва у другихъ деревьевъ (табл. XIX, рис. 12). Кромѣ того, у насъ въ Россіи, особенно въ Сибири, растетъ кедръ и пихта. Первый извѣстенъ намъ своими кедровыми орѣшками, которые заключаются въ его довольно крупныхъ шишкахъ; вторая, сходная по внѣшнему виду съ нашей елью, является очень распространеннымъ деревомъ въ западной и восточной Сибири, образуя тамъ вмѣстѣ съ елью обширные лѣса. Хвоя пихты шире, чѣмъ у ели, не такъ колюча и снизу сѣро-зеленаго цвѣта; шишки по величинѣ и формѣ сходны съ листками лиственницы.

Папоротникъ.

Всѣ до сихъ поръ разсмотрѣнныя нами растенія относились къ цвѣтковымъ растеніямъ. Хотя у нѣкоторыхъ изъ нихъ цвѣты далеко не соотвѣтствовали тому, что мы привыкли называть цвѣтами, напр. у злаковъ, сережчатыхъ и хвойныхъ растеній, тѣмъ не менѣе мы ихъ должны считать цвѣтами на томъ основаніи, что въ нихъ имѣются существенныя части цвѣтка, и они даютъ плоды съ сѣменами. Совершенно иное представляетъ собою папоротникъ: онъ никогда не производитъ цвѣтовъ. Папоротники растутъ по тѣнистымъ лѣсамъ и лѣснымъ оврагамъ. Подземную часть растенія составляетъ многолѣтнее корневище, изъ котораго вверхъ раскидистымъ пучкомъ идутъ большіе трояко-перисто-сложные листья, широкіе въ нижнихъ частяхъ и постепенно суживающіеся къ верхнему концу. До распусканія они свернуты спиралью на подобіе скрученнаго страусоваго пера и покрыты коричневыми тонкими пленками (табл. XXI, рис. 1).

Въ серединѣ лѣта уже можно замѣтить на нижней сторонѣ листьевъ мелкія сѣрыя крапинки, которыя къ осени принимаютъ

коричневый цвѣтъ. Разсматривая ихъ въ сильное увеличительное стекло, мы видимъ, что онѣ представляютъ собою собраніе маленькихъ мѣшечковъ, сидящихъ на короткихъ ножкахъ подъ



1. Папоротникъ. 2. Часть листа папоротника снизу. 3. Часть листа снизу со спороплодниками. 4. Гнѣздо скороплодниковъ. 5. Гнѣздо скороплодниковъ сбоку. 6. Лопнувшій скороплодникъ. 7. Споры (сильно увеличены). 8. Проросшая спора. 9. Заростокъ съ первымъ листомъ папоротника.

пленчатой крышечкой. А въ микроскопъ, т. е. при большемъ увеличеніи, ясно видно, что каждый мѣшечекъ содержитъ въ себѣ множество маленькихъ темнобурыхъ крупинокъ, которыя носятъ названіе споръ. При созрѣваніи мѣшечки лопаются и высыпаютъ споры на землю, гдѣ онѣ при благопріятныхъ условіяхъ даютъ начало новымъ растеніямъ. Причемъ изъ споры выростаетъ сперва маленькій сердцевидный листочекъ (заростокъ), на нижней сторонѣ котораго появляются корешки и особаго рода почечки. Одна изъ такихъ почечекъ даетъ начало настоящимъ листьямъ папоротника и также пускаетъ корни. Такимъ образомъ споры папоротника можно уподобить сѣменамъ цвѣтковыхъ растеній съ тою разницею, что сѣмена, какъ мы далѣе увидимъ, имѣютъ довольно сложное строеніе: въ нихъ заключается всегда зародышъ будущаго растенія съ зачаточными листочками и снабженный запасомъ питательнаго матеріала, тогда какъ спора представляетъ собою просто микроскопическую клѣточку, пузырекъ, заключающій въ своей оболочкѣ полужидкое содержимое. Постепенно разростаясь, эта клѣточка и превращается въ заростокъ.

Рис. 6. Древовидные папоротники.

По внѣшнему виду папоротники бываютъ очень разнообразны. Въ жаркихъ странахъ нѣкоторые виды достигаютъ размѣровъ дерева и растутъ наподобіе пальмъ. У этихъ древовидныхъ папоротниковъ листья такой же формы, какъ у нашихъ папоротниковъ, и также усѣяны снизу коричневыми кучками споровыхъ мѣшечковъ (рис. 6).

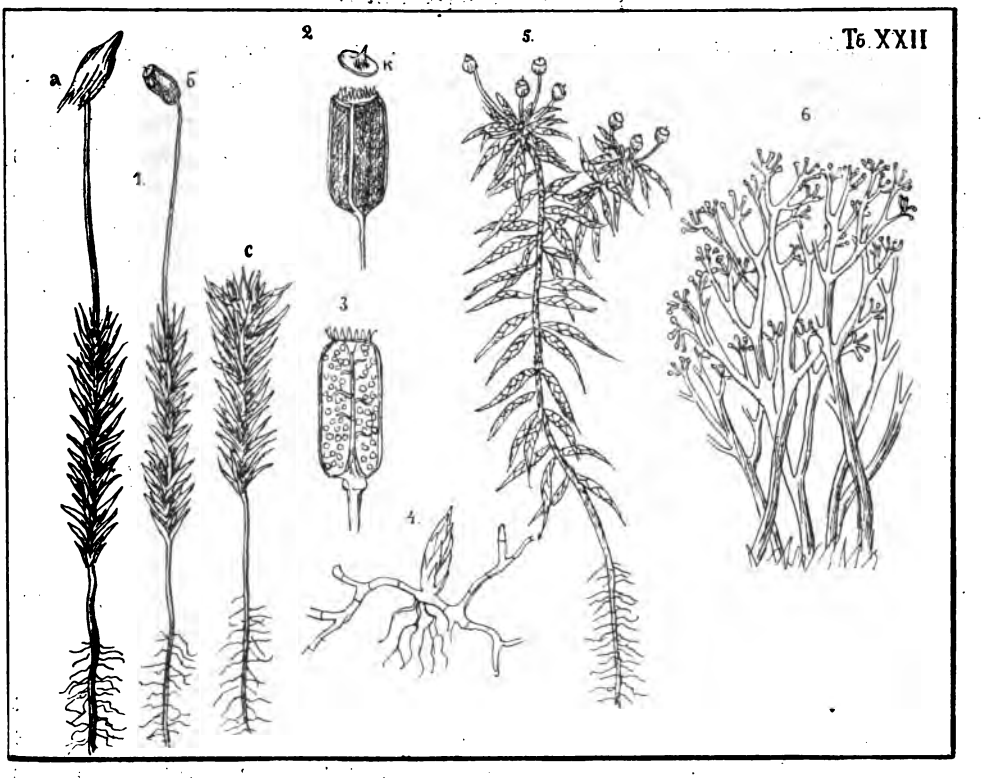
Мохъ—кукушкинъ ленъ.

Это тоже споровое растеніе, которое всегда можно встрѣтить въ сырыхъ болотистыхъ мѣстностяхъ на опушкѣ лѣсовъ. Онъ растетъ кочками, а каждое отдѣльное растеніе представляетъ собою тоненькій травянистый стебелекъ, покрытый въ средней части мелкими зелеными листочками, сидящими близко другъ къ другу (таб. XXII, рис. 1). Нижняя часть стебля темно коричневаго, почти чернаго цвѣта и покрыта мелкими корешками. Выше листьевъ стебелекъ представляетъ собою тонкую гладкую ножку, на которой сидитъ четырехгранная коробочка (рис. 1, б и 2); она прикрыта сверху маленькой, круглой крышечкой и одѣта волосистымъ свѣтлокоричневымъ колпачкомъ (рис. 1, а). Эта коробочка наполнена внутри мелкими, какъ пыль, темнозелеными спорами (рис. 3). По созрѣваніи колпачекъ сдувается вѣтромъ, крышечка открывается, и споры высыпаются на землю (рис. 2). Здѣсь онѣ проростаютъ, образуя вѣтвистый заростокъ, на которомъ развивается почечка, дающая начало новому растенію (рис. 4). Другіе виды мховъ въ общемъ сходны со строеніемъ кукушкина льна. Всѣ они растутъ въ сырыхъ болотистыхъ мѣстностяхъ и часто покрываютъ сплошнымъ ковромъ огромныя пространства озеръ. Наиболѣе распространеннымъ является торфяниковый мохъ (рис. 5). Разростаясь вмѣстѣ съ другими водяными растеніями по берегамъ озеръ, онъ постепенно затягиваетъ всю ихъ поверхность, образуя зыбкую трясину, по которой опасно ходить, такъ какъ она можетъ не выдержать тяжести человѣка. Съ теченіемъ времени отъ наростанія новыхъ слоевъ мха мховый коверъ трясины становится все толще и толще и въ концѣ концовъ заполняетъ собою все озеро, превращая его въ сплошной торфяникъ. Разработка такого торфяника даетъ дешевое топливо, извѣстное подъ названіемъ торфа[1]).

Совершенно другое строеніе представляетъ собою оленій мохъ, который хотя и называется мхомъ, но относится къ другой группѣ растеній, къ группѣ лишайниковъ. Оленій мохъ тоже споровое растеніе, но совершенно не имѣетъ листьевъ и лишенъ зеленой окраски. По внѣшнему виду онъ представляетъ собою густой переплетъ трубчатыхъ развѣтвленій сѣраго цвѣта, которыя въ сухомъ видѣ жестки и хрупки, въ сыромъ—мягки

[1]) См. перв. ур. Естествовѣд., главу—Каменный уголь и торфъ.

и гибки. Нижнія развѣтвленія этихъ трубочекъ выполняютъ роль корней, верхнія производятъ споры (рис. 6). Этотъ лишайникъ, какъ и обыкновенный мохъ, также покрываетъ большія пространства. Въ средней Россіи его чаще всего можно встрѣтить въ сосновыхъ лѣсахъ; на сѣверѣ онъ покрываетъ обширныя тундры. Какъ мхи, такъ и лишайники обладаютъ удивительной живу-



1. Мохъ—кукушкинъ ленъ, а—колпачекъ, б—спороплодникъ безъ колпачка, с—начало развитія спороплодниковъ. 2. Спороплодникъ съ отлетѣвшей крышечкой. 3. Спороплодникъ въ продольномъ разрѣзѣ. 4. Заростокъ кукушкина льна. 5. Торфяной мохъ. 6. Лишайникъ—оленій мохъ.

честью и способностью быстро вбирать въ себя влагу. Высушенные долгой засухой они при первомъ дождѣ вбираютъ въ себя воду и снова возвращаются къ жизни. Морозъ на мхи мало дѣйствуетъ; въ плодородной почвѣ они не нуждаются, многіе изъ нихъ ростутъ даже на голыхъ скалахъ, постепенно разъѣдая и разрушая ихъ поверхность. Благодаря такой живучести мхи и лишайники очень распространены въ природѣ: они дальше

другихъ растеній забираются къ полюсамъ земного шара, составляя главную растительность полярныхъ странъ и главный кормъ сѣвернаго оленя, который, въ свою очередь, поддерживаетъ существованіе тамошнихъ обитателей: лопарей, самоѣдовъ, эскимосовъ и др.

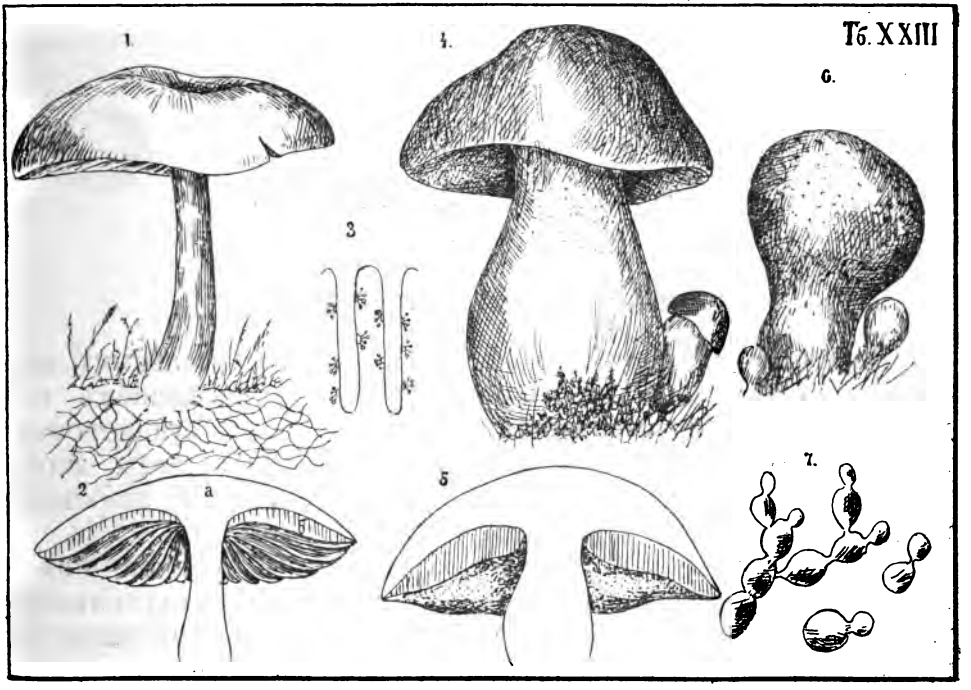
Грибъ—сыроѣжка.

Грибъ сыроѣжка, какъ и другіе грибы, отличается отъ всѣхъ разсмотрѣнныхъ нами растеній тѣмъ, что не имѣетъ листьевъ, не имѣетъ зеленой окраски, характерной для растительнаго міра, который часто называютъ зеленымъ царствомъ. Зеленая окраска листьевъ и стеблей растеній происходитъ отъ особаго зеленаго вещества, хлорофила, которое, какъ далѣе будетъ видно, играетъ чрезвычайно важную роль въ жизни растеній. Грибъ сыроѣжка состоитъ изъ шляпки и пенька, отъ котораго въ землѣ расходятся тончайшія нитевидныя развѣтвленія, выполняющія роль корешковъ (таб. XXIII, рис. 1). Какъ пенекъ, такъ и шляпка гриба сыроѣжки состоятъ изъ бѣлаго вещества, которое подъ микроскопомъ представляется въ видѣ тонкихъ волоконъ, идущихъ въ пенькѣ въ одномъ продольномъ направленіи, а въ шляпкѣ по разнымъ.

На нижней сторонѣ грибной шляпки, отъ середины къ краямъ, по направленію радіусовъ, расходятся вертикальныя пластинки, на которыхъ и развиваются на особыхъ ножкахъ мелкія крупинки—споры гриба (рис. 3). При полномъ созрѣваніи онѣ осыпаются и, попадая въ землю, прорастаютъ, образуя тончайшую сѣть волоконъ, извѣстную подъ названіемъ грибницы (рис. 1). На ея развѣтвленіяхъ въ разныхъ мѣстахъ получаются шаровидныя утолщенія, которыя затѣмъ и превращаются въ грибы. Такое же строеніе имѣютъ грузди, волнушки, лисички. У красныхъ и бѣлыхъ грибовъ, у подберезовиковъ и моховиковъ нижній слой грибной шляпки состоитъ не изъ пластинокъ, а изъ мельчайшихъ трубочекъ, плотно сидящихъ другъ подлѣ друга, внутри которыхъ и развиваются споры. Всѣ перечисленные грибы составляютъ питательную и здоровую пищу. Къ вреднымъ и ядовитымъ грибамъ слѣдуетъ отнести мухоморъ, который легко можно отличить по его ярко красной шляпкѣ съ бѣлыми крапинками и пятнами. Кромѣ названныхъ—шляпочныхъ грибовъ, существуетъ много другихъ, имѣющихъ другое строеніе. Всѣмъ извѣстенъ грибъ дождевикъ (или чортовъ табакъ),

имѣющій шаровидную форму и наполненный внутри сырой бѣлой мякотью. При созрѣваніи эта мякоть превращается въ темную, бурую пыльную массу, состоящую изъ высохшей грибной ткани со множествомъ мелкихъ споръ, которыя и вылетаютъ въ видѣ дыма черезъ лопнувшую грибную оболочку (рис. 6).

Къ грибамъ относятся всевозможные виды плѣсени, которая появляется на различныхъ гніющихъ веществахъ, на деревьяхъ и на стѣнахъ въ сырыхъ помѣщеніяхъ. При этомъ отличитель-



1. Грибъ сыроѣжка. 2. Онъ же въ продольномъ разрѣзѣ. 3. Поперечный разрѣзъ грибныхъ пластинокъ со спорами. 4. Бѣлый грибъ. 5. Онъ же въ продольномъ разрѣзѣ. 6. Дождевикъ. 7. Дрожжевой грибокъ.

ной особенностью всѣхъ грибовъ является отсутствіе въ нихъ хлорофила. Въ зависимости отъ этого они могутъ расти только тамъ, гдѣ имѣется перегной, гдѣ есть готовыя органическія вещества, которыми они и питаются. Въ отличіе отъ зеленыхъ растеній, они не могутъ питаться минеральными растворами изъ земли, за то и не нуждаются въ свѣтѣ; многіе изъ нихъ въ темнотѣ растутъ даже лучше, чѣмъ на свѣту. Изъ мелкихъ, микроскопическихъ грибовъ можно указать на дрожжевой грибокъ.

который прибавляется къ разведенному тѣсту для того, чтобы вызвать въ немъ броженіе. Подъ микроскопомъ этотъ грибокъ представляется въ видѣ мелкихъ шариковъ, которые при благопріятныхъ условіяхъ быстро размножаются путемъ перетяжки на новые и новые шарики (рис. 7). Питаясь крахмалистымъ веществомъ муки, дождевой грибокъ измѣняетъ ея составъ, придавая ей кисловатый вкусъ. При этомъ въ тѣстѣ образуется большое количество углекислаго газа, пузырьки котораго подымаютъ тѣсто и придаютъ ноздреватый видъ испеченному изъ него хлѣбу.

ЖИЗНЬ РАСТЕНІЯ.

Сѣмена и ихъ проростаніе.

При самомъ простомъ ознакомленіи съ растительнымъ царствомъ и его жизнью мы видимъ, что оно произведеніемъ плодовъ и сѣмянъ обезпечиваетъ продолженіе своего существованія на землѣ. Плоды и сѣмена при содѣйствіи вѣтра, воды, животныхъ и человѣка разносятся по землѣ въ разныя стороны и иногда на очень далекія, тысячеверстныя разстоянія.

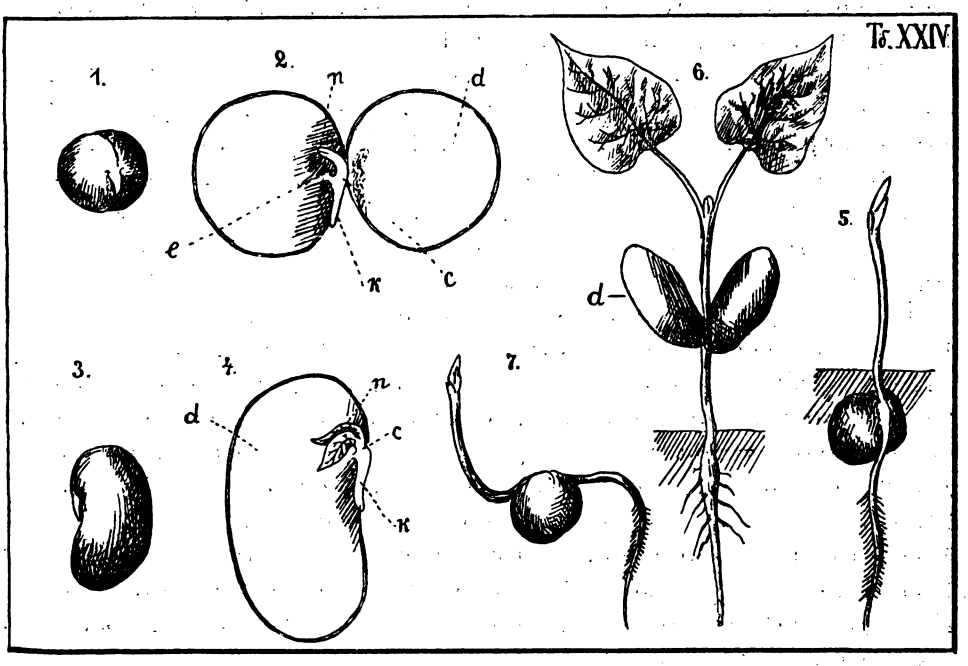
Попадая и тутъ и тамъ въ благопріятныя условія, сѣмена проростаютъ и даютъ начало новому поколѣнію, сохраняющему всѣ существенные признаки тѣхъ растеній, отъ которыхъ оно произошло, съ тою лишь разницею, что одни растенія достигаютъ большаго роста и развитія, другія меньшаго въ зависимости отъ того, каковъ климатъ, какова почва той мѣстности, куда ихъ занесла судьба.

При неблагопріятныхъ условіяхъ получаются болѣе мелкія, болѣе слабыя растенія, многія изъ нихъ погибаютъ съ самаго начала за недостаткомъ простора, свѣта, тепла и безплодности почвы.

Теперь намъ предстоитъ поближе ознакомиться со строеніемъ сѣмянъ, ихъ проростаніемъ и тѣми условіями, при которыхъ проростаніе происходитъ. Для этого возьмемъ по щепоткѣ сѣмянъ гороха, подсолнечника, бобовъ, овса, кедровыхъ орѣховъ и положимъ ихъ для размачиванія на нѣсколько часовъ въ воду.

Затѣмъ часть ихъ посадимъ въ мокрую землю, часть въ мокрый песокъ, часть въ мокрую холщевую тряпочку и прослѣдимъ, какая будетъ разница въ проростаніи тѣхъ, другихъ и третьихъ. Окажется, что сѣмена станутъ прорастать такъ же, какъ если бы были посажены при обычныхъ условіяхъ въ землю.

Строеніе сѣмянъ. Въ сухомъ видѣ сѣмена тверды и при растираніи въ ступкѣ или между жерновами превращаются въ мучнистое, крахмалистое вещество, которое у многихъ изъ нихъ содержитъ



1. Сѣмя гороха. 2. Оно же въ увелич. видѣ: d—сѣмянодоли, e—зародышъ, n—почечка, k—корешокъ, c—стебелекъ. 3 и 4. Сѣмя боба. 5. Проросшее сѣмя гороха. 6. Проросшее сѣмя боба: d—сѣмянодоли. 7. Проросшее въ боковомъ положеніи сѣмя гороха.

еще примѣсь маслянистыхъ веществъ. Въ присутствіи этихъ послѣднихъ не трудно убѣдиться по масляному пятну, которое оставляютъ такія сѣмена при растираніи ихъ на бумагѣ. Положенныя въ воду сѣмена черезъ нѣкоторое время набухаютъ, дѣлаются мягкими, и съ нихъ легко снимается кожура. При этомъ сѣмена многихъ растеній, въ томъ числѣ и сѣмена гороха, бобовъ и подсолнечника, раздѣляются на двѣ половинки, которыя носятъ названіе сѣмянодолей (табл. XXIV, рис. 1 и 2). Въ одномъ мѣстѣ съ края сѣмянодоли связаны другъ съ другомъ маленькимъ тѣльцемъ, за-

остренный конецъ котораго можно видѣть у нѣкоторыхъ сѣмянъ даже черезъ кожуру. Слѣдя за тѣми измѣненіями, которыя происходятъ въ проростающихъ сѣменахъ, мы убѣждаемся, что это маленькое тѣльце представляетъ собою зародышъ будущаго растенія. Заостренная нижняя часть его, постоянно разростаясь, прорываетъ кожуру сѣмени, превращается въ корешокъ молодого растенія, а верхняя, прижатая между сѣмянодолями, разростаясь, превращается въ первые его листочки. На этомъ основаніи нижнюю часть зародыша называютъ корешкомъ, а верхнюю — почечкой зародыша (рис. 2 и 4).

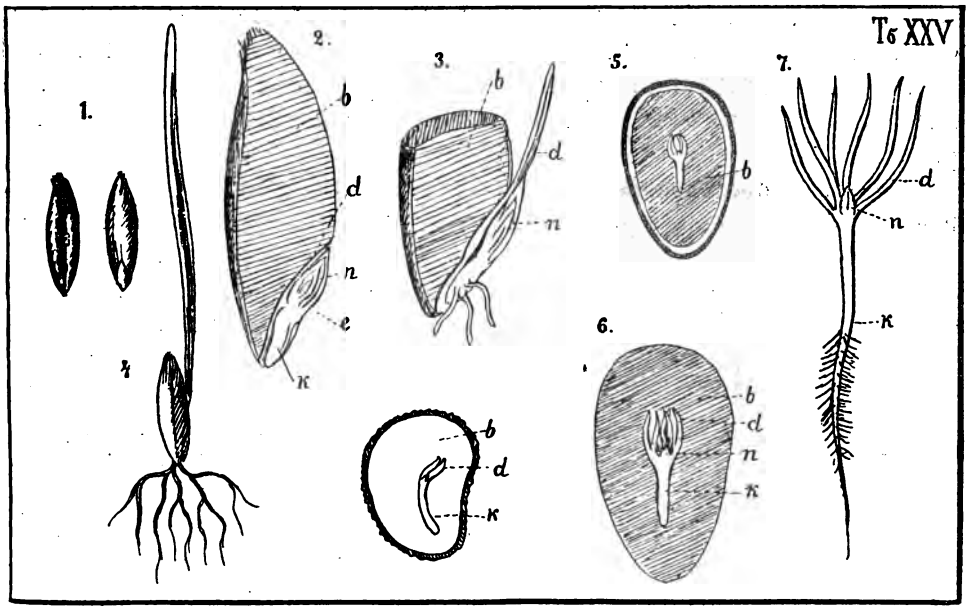
Въ увеличительное стекло въ почечкѣ крупныхъ сѣмянъ гороха, бобовъ можно различить эти первые листочки съ ясно замѣтными въ нихъ жилками (рис. 4). Та часть зародыша, которая занимаетъ середину между почечкой и корешкомъ, носитъ названіе стебелька, или подсѣмянодольнаго колѣна (с) и дѣйствительно она, какъ стебель растенія, выноситъ на поверхность земли листочки молодого растенія. Проросшій корешокъ въ противоположность стеблю направляетъ свой ростъ внизъ и первое время растетъ скорѣе стебля. Если сѣмя случайно попадетъ въ землю корешкомъ вверхъ, а почечкою внизъ, то все равно, корешокъ, разростаясь, загнется внизъ, а стебель съ почечкой поднимутся вверхъ (рис. 7). Что касается сѣмянодолей, то онѣ у однихъ растеній остаются въ землѣ, напр. у гороха, у другихъ выносятся наверхъ вмѣстѣ съ почечкой, напр. у бобовъ и подсолнечника; при этомъ сѣмянодоли зеленѣютъ и разростаются, принимая нѣкоторое сходство съ листьями (рис. 6). Но чаще онѣ остаются въ землѣ и, по мѣрѣ развитія растенія, ссыхаются и сгниваютъ.

Сѣмена злаковъ имѣютъ другое устройство. На размоченномъ зернѣ овса мы не увидимъ двухъ сѣмянодолей. Здѣсь бо́льшую часть зерна составляетъ бѣлая мучнистая масса, внизу которой помѣщается зародышъ (табл. XXV, рис. 8, е). На продольномъ разрѣзѣ зерна въ увеличительное стекло можно видѣть, что этотъ зародышъ также состоитъ изъ почечекъ и корешка, поверхъ которыхъ располагается тонкая пластинка, отдѣляющая зародышъ отъ остальной массы зерна (рис. 2 и 3). Эта пластинка называется сѣмянодолей, а остальная бѣлая мучнистая часть зерна носитъ названіе бѣлка́ (б). При проростаніи пластинка сѣмянодоли вытягивается вверхъ, зеленѣетъ и превращается въ первый листочекъ молодого растенія. За первымъ листочкомъ по очереди начинаютъ развиваться и листочки почечки (рис. 7). Въ развитіи

корешка здѣсь замѣчается нѣкоторая особенность, а именно та, что самъ корешокъ зародыша почти не разростается, но зато пускаетъ отъ себя нѣсколько придаточныхъ корешковъ, развѣтвляющихся на корневыя мочки.

Сѣмена кедровыхъ орѣшковъ, равно какъ и сѣмена другихъ хвойныхъ растеній, представляютъ также нѣкоторое отличіе въ своемъ строеніи.

Освободивъ отъ скорлупы сѣмя размоченнаго кедроваго орѣшка и разрѣзавъ его вдоль, мы увидимъ, что и здѣсь, какъ въ зернѣ овса, всю массу его составляетъ бѣлокъ, отличающійся



1. Зерно овса. 2. Оно же въ продольномъ разрѣзѣ въ увелич. видѣ: b—бѣлокъ, d—сѣмянодоли, n—почечка, k—корешокъ. 3. Часть проросшаго зерна овса. 4. Проросшее зерно овса. 5. Продольный разрѣзъ кедроваго орѣшка: b—бѣлокъ. 6. Продольный разрѣзъ ядра: b—бѣлокъ, d—сѣмянодоли, n—почечка, k—корешокъ. 7. Молодое проросшее хвойное растеніе. 8. Бѣлковое двусѣмянодольное сѣмя мака.

отъ крахмалистаго, мучнистаго вещества злаковъ маслянистостью. Внутри бѣлка помѣщается продолговатое тѣльце—зародышъ сѣмени, который легко можно вынуть иголкой. Въ этомъ зародышѣ ясно можно видѣть корешокъ съ 6-ю или 7-ю маленькими придатками (d), называемыми сѣмянодолями, среди которыхъ помѣщается едва замѣтная почечка (рис. 6 и 7, n). При прорастаніи эти придатки выходятъ на поверхность земли, зеленѣютъ и

превращаются въ первые листочки будущаго кедра, за которыми развертываются уже и листочки почечки (рис. 12). Тѣмъ временемъ корешокъ зародыша (к) постепенно удлиняется, превращаясь въ корень будущаго растенія. Сѣмена другихъ хвойныхъ растеній имѣютъ такое же строеніе. Число сѣмянодолей зародыша доходитъ у нѣкоторыхъ до 11-ти.

Такимъ образомъ по числу сѣмянодолей всѣ цвѣтковыя, или сѣменныя растенія, раздѣляютъ на три группы. Первую группу составляютъ односѣмянодольныя растенія, заключающія въ своихъ сѣменахъ одну сѣмянодолю; сюда относятся извѣстные намъ злаки, луковичныя растенія и пальмы. Вторую группу составляютъ двусѣмянодольныя растенія: въ нее входятъ всѣ остальныя цвѣтковыя растенія за исключеніемъ хвойныхъ; эти послѣднія составляютъ третью группу многосѣмянодольныхъ, или, какъ ихъ еще иначе называютъ, голосѣмянныхъ растеній.

Условія проростанія. Ознакомившись съ строеніемъ сѣмянъ, посмотримъ теперь, при какихъ условіяхъ происходитъ ихъ проростаніе. Во-первыхъ, для этого, какъ мы уже видѣли, является необходимой влага. Въ сухомъ видѣ сѣмена не проростаютъ и въ такомъ состояніи они могутъ сохраняться очень долгое время, не теряя способности къ проростанію. Такъ сѣмена злаковъ могутъ сохраняться въ теченіе 6—7 лѣтъ, сѣмена бобовыхъ въ теченіе нѣсколькихъ десятковъ лѣтъ, но у нѣкоторыхъ растеній эта способность къ проростанію теряется довольно скоро, такъ напр. сѣмена ивы теряютъ способность проростанія черезъ 10—12 сутокъ по вызрѣваніи.

Рис. 7.

Итакъ сѣмена въ сухомъ видѣ ничѣмъ не проявляютъ скрытой въ нихъ жизни, но въ присутствіи влаги эта жизнь пробуждается: они разбухаютъ и даютъ ростокъ, который постепенно превращается въ молодое растеніе. При этомъ для проростанія разныхъ растеній требуется различное время. Такъ сѣмена кресса проростаютъ черезъ сутки, зерна злаковъ черезъ 4—5 дней,

сѣмена гороха черезъ 3 дня, дубовые желуди черезъ $1\frac{1}{2}$ недѣли, кедровые орѣшки черезъ 2—3 недѣли. Другимъ важнымъ условіемъ для проростанія является воздухъ. Безъ доступа воздуха проростаніе не происходитъ. Если размоченныя сѣмена гороха оставить подъ водой, такъ чтобы воздухъ ихъ не касался, они не проростутъ и загніютъ. Тоже произойдетъ, если ихъ оставить въ размоченномъ видѣ въ закупоренной стклянкѣ, съ небольшимъ количествомъ воздуха (рис. 7). При этомъ не трудно убѣдиться, что сѣменамъ необходимъ кислородъ воздуха, а не какая-либо другая составная его часть. И дѣйствительно, помѣщая размоченныя сѣмена въ сосуды, наполненные углекислымъ газомъ, азотомъ, или какимъ-либо инымъ газомъ, мы увидимъ, что проростаніе ихъ останавливается и, наоборотъ, въ сосудѣ съ кислородомъ оно идетъ хорошо и даже еще лучше, чѣмъ въ воздухѣ. Чтобы узнать теперь, какъ измѣнится воздухъ въ присутствіи проростающихъ сѣмянъ, помѣстимъ ихъ въ сосудъ A и оставимъ тамъ въ закупоренномъ состояніи на день или на два, и затѣмъ, по истеченіи этого времени, пріоткроемъ пробку сосуда и опустимъ въ него зажженную лучину,—окажется, что лучинка погаснетъ, и тѣмъ самымъ укажетъ, что въ сосудѣ не осталось кислорода или осталось очень мало. Далѣе, если мы будемъ перегонять воздухъ изъ того же сосуда A черезъ растворъ извести, какъ показано на рис. 7, приливая для этого воду черезъ воронку (d), мы увидимъ, что растворъ помутится и побѣлѣетъ отъ первыхъ же пузырьковъ. Это будетъ служить яснымъ указаніемъ на то, что въ сосудѣ образовалось много углекислаго газа, выдѣленнаго проростающими сѣменами. Изъ этихъ опытовъ мы видимъ, что проростающія сѣмена измѣняютъ составъ воздуха такъ же, какъ измѣняютъ его своимъ дыханіемъ животныя существа, которыя поглощаютъ изъ него кислородъ и выдѣляютъ взамѣнъ углекислый газъ, другими словами, при проростаніи сѣмянъ жизнь молодого растенія проявляется дыханіемъ. Въ воздухѣ безъ кислорода проростающія сѣмена такъ же умираютъ, какъ и животныя.

Третьимъ важнымъ условіемъ для проростанія сѣмянъ является теплота. Всѣмъ извѣстно, что на морозѣ проростаніе сѣмянъ не происходитъ, и они погибаютъ. При температурѣ въ 0°, т. е. при температурѣ таянія льда, многія сѣмена, хотя и медленно, но проростаютъ: напр. сѣмена злаковъ и нѣкоторыхъ другихъ растеній, помѣщенныя въ тающій снѣгъ или ледъ, даютъ ростокъ. Проростаніе для большинства сѣмянъ скорѣе всего

идетъ при температурѣ 20—25°; при температурѣ свыше 40° оно прекращается, и при температурѣ еще болѣе высокой сѣмена уже погибаютъ.

Теперь на очереди стоитъ вопросъ, имѣетъ ли значеніе при проростаніи сѣмянъ свѣтъ. Чтобы получить отвѣтъ на него, помѣстимъ въ двухъ стклянкахъ по щепоткѣ размоченныхъ сѣмянъ и выставимъ одну изъ нихъ на свѣтъ, а другую прикроемъ непрозрачнымъ колпакомъ изъ картона (рис. 8 В). Черезъ нѣсколько дней, сравнивая проросшія сѣмена въ той или другой стклянкѣ, мы не замѣтимъ никакой разницы въ ихъ развитіи, и тамъ и тутъ ростки будутъ одинаковой величины. Отсюда мы заключаемъ, что для проростанія сѣмена не нуждаются въ свѣтѣ; и въ самой природѣ проростаніе сѣмянъ происходитъ больше въ темнотѣ, т. к. они при этомъ находятся въ землѣ, куда свѣтъ почти не проникаетъ.

Наконецъ намъ остается выяснить послѣдній вопросъ о томъ, какую роль выполняютъ въ сѣменахъ ихъ мучнистыя и маслянистыя вещества.

Для рѣшенія этого вопроса мы и посадили въ самомъ началѣ одни и тѣ же сѣмена въ землю, въ мокрый промытый песокъ и въ мокрую тряпочку. И вотъ оказывается, что недѣли черезъ полторы—двѣ и тутъ и тамъ сѣмена проростутъ, изъ нихъ появятся молодыя растеньица съ корешками, стебельками и первыми листочками, и при этомъ не получится никакой разницы въ ростѣ и развитіи между тѣми, которыя росли въ землѣ, и тѣми, которыя росли въ чистомъ пескѣ и тряпкѣ. Слѣдовательно, для растеній въ эту раннюю пору ихъ жизни плодородіе почвы не имѣетъ значенія. Они извлекаютъ изъ нея только влагу, а весь питательный матеріалъ получаютъ изъ тѣхъ запасовъ, которые заключаетъ въ себѣ сѣмя.

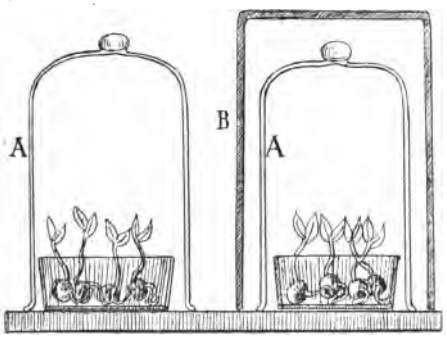


Рис. 8.

Роль сѣмянодолей и бѣлка въ сѣменахъ. Не трудно убѣдиться, что толстыя мучнистыя и маслянистыя сѣмянодоли двусѣмянодольныхъ растеній или мучнистый бѣлокъ односѣмянодольныхъ растеній и служатъ какъ бы складомъ этого питательнаго матеріала. И дѣйствительно, если у достаточно проросшаго гороха или боба отдѣлить и взвѣсить въ высушенномъ видѣ ихъ сѣмя-

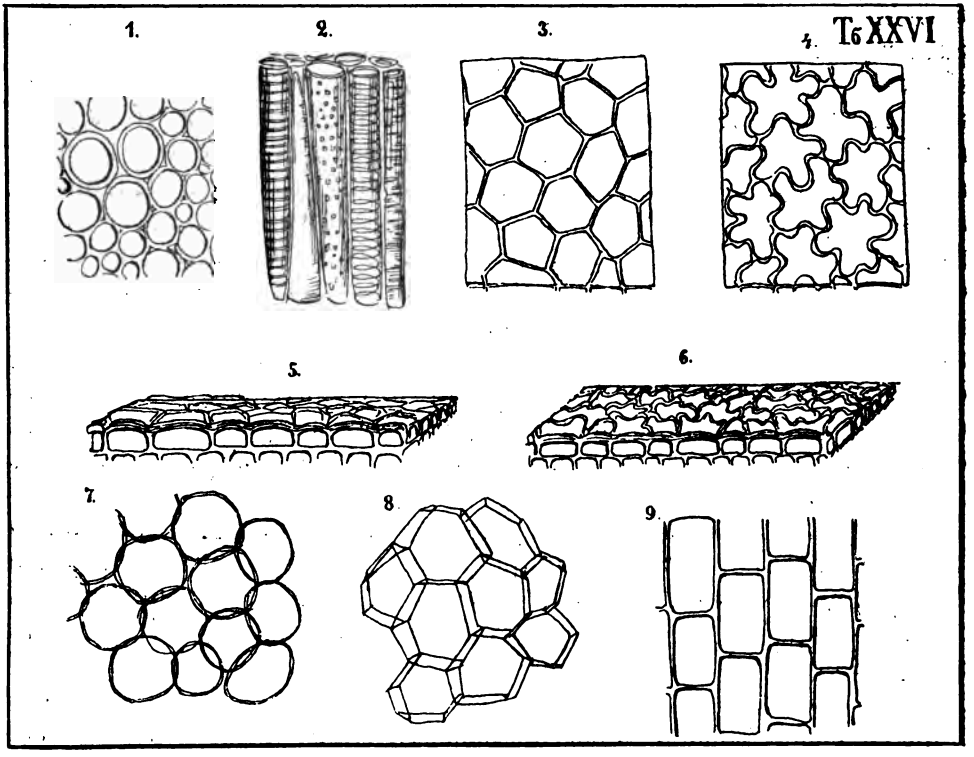
недоли, то окажется, что онѣ значительно убавились въ вѣсѣ по сравненію съ тѣмъ, что онѣ вѣсили до проростанія. Ясно, что эта убыль въ вѣсѣ произошла отъ того, что питательный матеріалъ, заключавшійся въ нихъ пошелъ на развитіе корешковъ, стебельковъ и листьевъ молодого растенія. При этомъ надо добавить, что при проростаніи сѣмянъ ихъ крахмалистыя и маслянистыя вещества измѣняются въ своемъ составѣ. Такъ крахмалистыя вещества переходятъ при этомъ въ сахаристыя и уже въ растворенномъ состояніи, какъ питательный матеріалъ, идутъ во во всѣ части молодого растенія. Въ такомъ превращеніи при проростаніи крахмалистыхъ веществъ въ сахаристыя убѣждаетъ насъ сладковатый вкусъ муки, получаемой отъ перемола проросшихъ зеренъ. Такая мука носитъ названіе солода. Наконецъ, въ подвержденіе того, что сѣмянодоли и бѣлокъ дѣйствительно питаютъ молодое проросшее растеніе, можно сдѣлать еще такой опытъ. Отрѣжемъ у различныхъ сѣмянъ гороха и бобовъ часть ихъ сѣмянодолей, не повреждая зародыша, и въ такомъ видѣ посадимъ ихъ въ землю. Черезъ нѣкоторое время окажется, что сѣмена, у которыхъ отрѣзаны были незначительныя части ихъ сѣмянодолей, достигли полнаго развитія, а другія, у которыхъ отрѣзаны были болѣе крупныя части, погибли за недостаткомъ питательнаго матеріала.

И такъ на основаніи изученнаго нами строенія сѣмени и условій его проростанія мы приходимъ къ тому заключенію, что сѣмя представляетъ собою зародышъ будущаго растенія, жизнь котораго пробуждается при благопріятныхъ условіяхъ. Зародышъ этотъ всегда снабженъ запасомъ питательнаго матеріала необходимаго для проростающаго растенія, такъ какъ оно на первыхъ порахъ своей жизни, пока не развились его листья, не въ состояніи усваивать тѣ вещества, которыя можетъ дать ему почва.

Внутреннее строеніе растеній.

Клѣтки и ткани. Чтобы уяснить себѣ жизненныя явленія, происходящія въ растеніяхъ, необходимо ближе ознакомиться съ внутреннимъ строеніемъ ихъ органовъ. При этомъ мы должны будемъ прибѣгнуть къ помощи микроскопа, который, увеличивая для глаза предметы въ нѣсколько десятковъ и даже сотенъ разъ, даетъ возможность разсмотрѣть важныя подробности въ строеніи различныхъ частей растенія. Тонкій срѣзъ, сдѣланный изъ той

или другой части растенія при помощи острой бритвы представляется простому глазу однородной пластинкой, окрашенной въ тотъ или другой цвѣтъ, между тѣмъ какъ при разсматриваніи въ микроскопъ она является сложною тканью, состоящей изъ множества тѣсно связанныхъ другъ съ другомъ клѣточекъ, иногда очень разнообразныхъ по величинѣ, формѣ и внутреннему содержанію.



1. Поперечный разрѣзъ трубчатыхъ клѣтокъ. 2. Кольчатыя спиральныя и точечныя трубчатыя клѣтки. 3 и 4. Плоскія таблицеобразныя клѣтки кожицы листьевъ. 5 и 6. Тѣ же клѣтки сбоку. 7. Округлыя клѣтки. 8 и 9. Многогранныя клѣтки.

Чтобы получить правильное представленіе о формѣ тѣхъ или другихъ клѣтокъ, мы должны разсмотрѣть ихъ въ продольномъ и поперечномъ разрѣзѣ. Такъ, сдѣлавъ поперечный разрѣзъ ткани, входящей въ составъ листоваго черешка, мы увидимъ, что она состоитъ изъ круглыхъ кольчатыхъ клѣтокъ, а на продольномъ разрѣзѣ та же ткань состоитъ изъ длинныхъ трубчатыхъ или веретенообразныхъ клѣтокъ, отчего и весь срѣзъ принимаетъ видъ полосатаго рисунка (Таб. XXVI рис. 2).

Клѣтки кожицы съ листа при разсматриваніи ихъ сверху имѣютъ видъ пластинокъ съ извилистыми краями (рис. 4), а при разсматриваніи сбоку, т. е. на поперечномъ разрѣзѣ представляются въ видѣ ряда четырехугольныхъ клѣтокъ (рис. 6). Срѣзы для разсматриванія растительной ткани подъ микроскопомъ надо дѣлать какъ можно тоньше и острой бритвой. Толстые же срѣзы подъ микроскопомъ будутъ казаться тусклыми, неясными благодаря тому, что клѣтки верхнихъ его слоевъ будутъ затемнять нижнія.

Разсматривая ткани различныхъ частей растенія, мы увидимъ, что онѣ состоятъ или изъ округлыхъ и многогранныхъ клѣтокъ, встрѣчающихся преимущественно въ мякоти плодовъ и въ сердцевинѣ стебля, или изъ клѣтокъ трубчатыхъ и веретенообразныхъ, встрѣчающихся больше всего въ древесинной части стебля, въ лиственныхъ черешкахъ, въ корняхъ, или наконецъ изъ клѣтокъ плоскихъ и таблицеобразныхъ, составляющихъ ткань кожицы листьевъ и кожицы молодыхъ стеблей. Округлыя и многогранныя клѣтки, особенно въ молодыхъ частяхъ растенія, имѣютъ болѣе тонкія клѣточныя стѣнки. Трубчатыя клѣтки отличаются болѣе толстыми стѣнками и часто бываютъ украшены спиральнымъ, кольчатымъ и дырчатымъ рисункомъ, происходящимъ отъ неравномѣрнаго утолщенія ихъ стѣнокъ (рис. 2). И наконецъ у таблицеобразныхъ клѣтокъ болѣе толстой является наружная, верхняя часть ихъ клѣточной оболочки. Молодая ткань растеній, напр. ткань созрѣвающихъ плодовъ, молодыхъ листочковъ въ нераспустившихся почкахъ, ткань корневыхъ мочекъ, состоитъ преимущественно изъ мелкихъ округленныхъ или многогранныхъ клѣтокъ съ тонкими стѣнками. Внутри такія клѣтки наполнены полужидкимъ слегка зернистымъ веществомъ. Это вещество извѣстно въ наукѣ подъ названіемъ протоплазмы. Въ серединѣ оно является болѣе плотнымъ и болѣе темнымъ: эта часть носитъ названіе ядра клѣтки (рис. 9, А). По своему составу и свойствамъ протоплазма представляетъ нѣкоторое сходство съ бѣлкомъ куринаго яйца; она составляетъ существенную часть живой клѣтки. Пространство, не занятое ею, занято клѣточнымъ сокомъ, въ составъ котораго входятъ различныя вещества—одни въ растворенномъ видѣ, другія въ видѣ зеренъ и капель различной величины. Такъ въ клѣточномъ сокѣ клѣтокъ листовой мякоти мы видимъ множество зеренъ зеленаго цвѣта, извѣстныхъ подъ названіемъ зеренъ хлорофила, или листозелени, отъ нихъ, какъ

мы уже говорили, зависитъ зеленый цвѣтъ листьевъ (рис. C). Въ клѣточномъ сокѣ картофельнаго клубня мы видимъ огромное количество крахмальныхъ зеренъ овальной формы съ слоистымъ рисункомъ (рис. B). Въ клѣткахъ мякоти сладкихъ плодовъ и корней находятся въ растворенномъ состояніи сахаристыя вещества. Кромѣ того, въ составъ содержимаго клѣтокъ въ разныхъ частяхъ растенія входитъ много другихъ разнообразныхъ веществъ, напр. различныя кислоты: яблочная, лимонная, щавелевая, различныя маслянистыя и клеевыя вещества, пахучія эфирныя масла и разнообразныя соли; послѣднія находятся или въ растворенномъ состояніи, или въ видѣ кристалликовъ (рис. D).

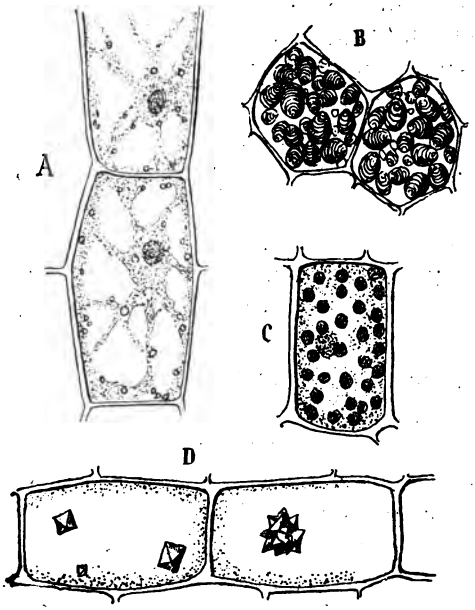


Рис. 9.

По мѣрѣ того какъ клѣтка старѣетъ, количество протоплазмы, равно какъ и количество разныхъ веществъ въ клѣточномъ сокѣ, уменьшается: и то и другое идетъ, какъ матеріалъ, на увеличеніе и утолщеніе клѣточныхъ стѣнокъ. Въ отжившихъ клѣткахъ старой коры, въ клѣткахъ старой древесины мы уже не найдемъ ни протоплазмы, ни клѣточнаго сока: клѣтки ихъ или наполнены водянистой жидкостью, или совсѣмъ пустыя. Жизненная дѣятельность молодой ткани и молодыхъ клѣтокъ проявляется въ ихъ питаніи, дыханіи, ростѣ, размноженіи и отчасти въ движеніи.

Питаніе клѣтокъ заключается въ томъ, что онѣ вбираютъ въ себя черезъ клѣточную оболочку растворенный питательный матеріалъ изъ сосѣднихъ клѣтокъ или изъ земли. Вещества эти просачиваются черезъ клѣточныя оболочки безъ посредства какихъ-либо видимыхъ отверстій. Что такое просачиваніе жидкостей возможно, насъ убѣждаетъ слѣдующій опытъ. Сдѣлаемъ изъ животнаго пузыря или изъ тонкой пергаментной бумаги мѣшечекъ и навяжемъ его крѣпко на пробку B (рис. 10), въ которую вставлена стеклянная трубка. Наполнивъ мѣшочекъ густымъ сахарнымъ сиропомъ, укрѣпимъ его въ подставкѣ такимъ образомъ, чтобы онъ оказался погруженнымъ въ воду подставленнаго ста-

кана А. Черезъ нѣкоторое время мы замѣтимъ, что сиропъ станетъ подниматься вверхъ по трубкѣ *d* и въ концѣ концовъ даже переливается черезъ край ея. Такое поднятіе сиропа по трубкѣ указываетъ, что вода изъ стакана проникаетъ внутрь мѣшочка и проникаетъ съ нѣкоторой силой, заставляя сиропъ подниматься вверхъ. При этомъ можно замѣтить, что одновременно происходитъ и обратное явленіе, т. е. просачиваніе раствора сахара наружу. Дѣйствительно, пробуя черезъ нѣкоторое время воду въ стаканѣ, можно убѣдиться въ присутствіи въ ней сахара, а если сахарный сиропъ въ мѣшочкѣ былъ предварительно окрашенъ карминомъ или какой-нибудь анилиновой краской, то просачиваніе его наружу можно будетъ видѣть по окрашиванію въ тотъ же цвѣтъ и воды въ стаканѣ. Во всякомъ случаѣ, поднятіе жидкости въ трубкѣ указываетъ, что просачиваніе воды въ сиропъ идетъ сильнѣе, чѣмъ просачиваніе сиропа въ воду. Замѣняя сиропъ густымъ растворомъ гумми-арабика, мы получаемъ то же явленіе, и чѣмъ гуще будутъ взяты растворы, тѣмъ замѣтнѣе будетъ это явленіе, и тѣмъ сильнѣе будетъ просачиваніе воды внутрь мѣшечка. При слабомъ растворѣ сиропа или гумми-арабика просачиваніе черезъ оболочку также происходитъ, но безъ поднятія жидкости въ трубкѣ. Замѣняя въ этомъ опытѣ гумми-арабикъ и воду растворами разныхъ солей, мы увидимъ, что и они также легко просачиваются и смѣшиваются другъ съ другомъ. И такъ, если растворенныя вещества могутъ проникать черезъ довольно грубую пергаментную оболочку, то тѣмъ легче это можетъ происходить черезъ тонкія клѣточныя оболочки растительной ткани, черезъ тончайшія стѣнки корневыхъ волосковъ.

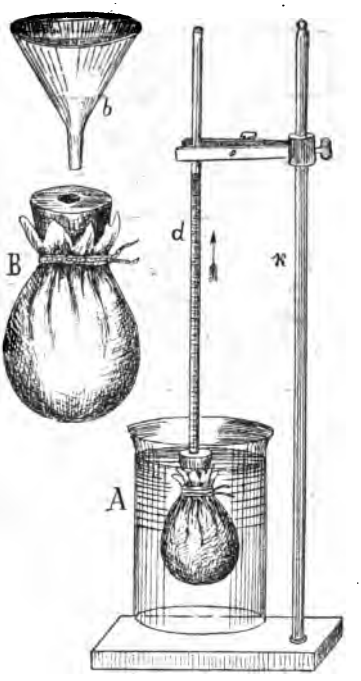


Рис. 10.

Ростъ и размноженіе клѣтокъ. По мѣрѣ накопленія матеріала клѣтки разростаются и, достигнувъ опредѣленнаго роста, начинаютъ дѣлиться. При этомъ сперва раздѣляется на двѣ части

ядро клѣтки, а затѣмъ раздѣляется перегородкой и самая клѣтка (рис. 11). Получившіяся двѣ клѣтки продолжаютъ развиваться и, достигнувъ опредѣленнаго роста, въ свою очередь дѣлятся и т. д. Такимъ образомъ, число клѣточекъ въ данной ткани увеличивается, и ткань разростается. Если образованіе перегородокъ въ клѣткахъ происходитъ въ разныхъ направленіяхъ, то и ткань разростается по разнымъ направленіямъ, какъ это мы видимъ въ развитіи ткани клубней и сочныхъ плодовъ. Если же дѣленіе клѣтокъ идетъ въ одномъ направленіи, то и ткань разростается преимущественно только въ этомъ направленіи, такое разростаніе мы видимъ въ тонкихъ стебляхъ вьющихся растеній.

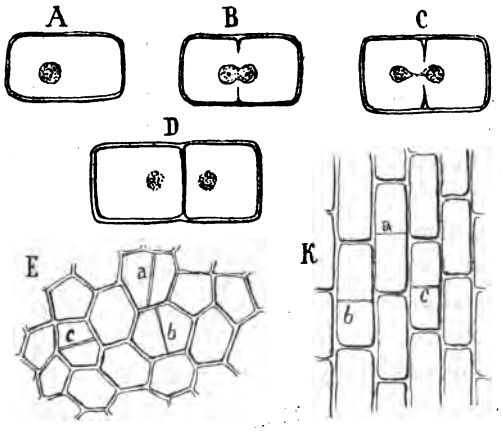
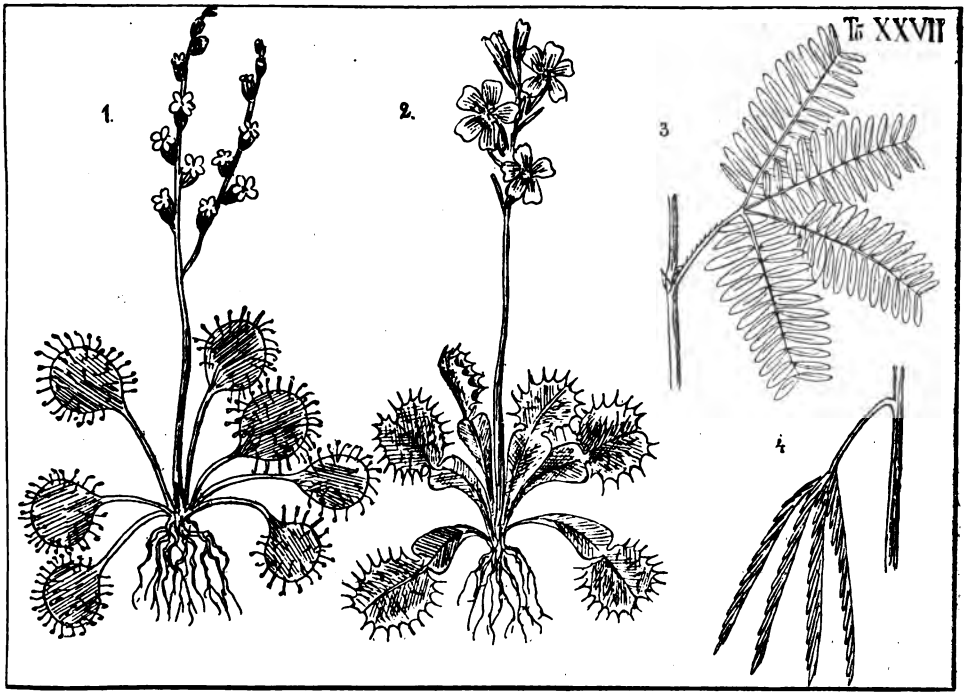


Рис. 11.

Движеніе. Способность къ движенію составляетъ одинъ изъ важнѣйшихъ признаковъ живого существа. У растеній эта способность къ движенію очень слабо развита. Прикрѣпленныя своими корнями къ землѣ, они почти не дѣлаютъ никакихъ самостоятельныхъ движеній. Исключеніе составляютъ немногія растенія. Такъ наше небольшое болотное растеніе росянка (рис. 1) обладаетъ способностью загибать крупныя булавовидные волоски своихъ листьевъ, когда на нихъ садится насѣкомое. Захваченное насѣкомое погибаетъ и идетъ въ пищу растенія. Отъ дѣйствія сока, выдѣляемаго железками на поверхности листа, оно размягчается и растворяется, какъ мясо отъ дѣйствія желудочнаго сока, и всасывается поверхностью того же листа. Другимъ такимъ же примѣромъ можетъ служить растеніе тропической флоры—мухоловка, которая захватываетъ насѣкомыхъ, складывая пополамъ свои зубчатые листья (рис. 2), усѣянные волосками.

Особый интересъ представляютъ собою движенія, проявляемыя листьями чувствительной или стыдливой мимозы. Это растеніе складываетъ и опускаетъ свои красивые перистые листья каждый разъ, когда къ нимъ прикасаются рукой или какимъ-либо другимъ предметомъ. Рис. 3, т. XXVII изображаетъ листъ въ расправленномъ состояніи, рис. 4—листъ въ сложен-

ножъ видѣ послѣ того, какъ къ нему прикоснулись рукой. Складываніе и опусканіе листьевъ происходитъ въ нѣсколько секундъ. Черезъ нѣкоторое время листъ снова принимаетъ прежнее положеніе. Такое складываніе и опусканіе листьевъ у мимозы происходитъ, кромѣ того, и самостоятельно при закатѣ солнца; съ восходомъ солнца они снова поднимаются. Примѣромъ движенія намъ могутъ еще служить явленія раскрыванія и закрыванія цвѣтовъ, наблюдаемыя у многихъ растеній въ зависимости отъ освѣ-



1. Росянка. 2. Мухоловка. 3. Листъ чувствительной мимозы. 4. Онъ же въ сложенномъ состояніи.

щенія и состоянія погоды. У многихъ нашихъ сложноцвѣтныхъ растеній ихъ соцвѣтія-корзинки складываются на ночь и въ ненастную погоду и снова раскрываются днемъ, въ ясную сухую погоду, какъ это мы видѣли у одуванчика.

Теперь если обратиться къ клѣткамъ растительныхъ тканей, то движенія ихъ самихъ мы не увидимъ, и оно невозможно, такъ какъ онѣ тѣсно связаны другъ съ другомъ, но зато внутреннее содержимое многихъ клѣтокъ, ихъ протоплазма, часто производитъ довольно правильныя движенія. Такое движеніе мы видимъ,

напр., въ клѣткахъ арбузной мякоти, въ клѣткахъ волосковъ жгучей крапивы, въ клѣткахъ листовой ткани водяного растенія — валиснеріи, которую часто держатъ въ акваріумахъ (рис. 12 B). Наблюдая въ микроскопъ указанныя части растенія, можно видѣть, какъ ихъ зернистая протоплазма передвигается вдоль по стѣнкамъ клѣтки, увлекая за собой и хлорофильныя зерна; наконецъ, довольно быстрыя движенія, напоминающія движенія инфузорій, можно видѣть, наблюдая жизнь микроскопическихъ водорослей, встрѣчающихся въ стоячихъ водахъ. При этомъ способность къ движенію проявляютъ какъ сами водоросли, такъ и ихъ производительныя крупинки—споры (рис. 12, a, b, c).

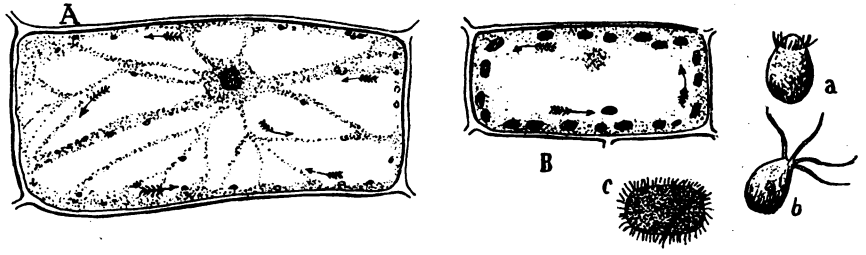


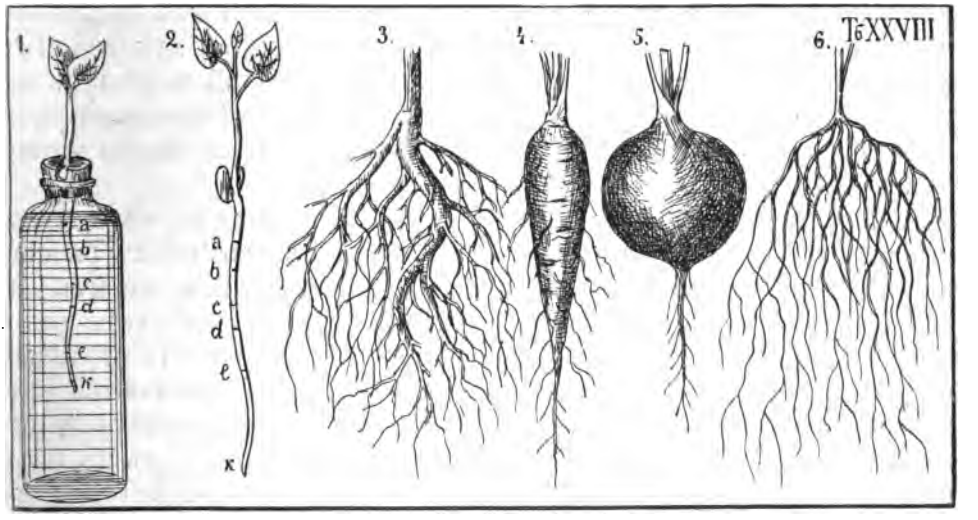
Рис. 12.

Дыханіе въ клѣткахъ, какъ и во всемъ животномъ и растительномъ царствѣ, заключается въ поглощеніи ими кислорода и выдѣленіи взамѣнъ его углекислаго газа. И то и другое, конечно, нельзя сдѣлать видимымъ подъ микроскопомъ, потому, что оба газа при этомъ находятся въ растворенномъ состояніи какъ въ жидкостяхъ самой клѣтки, такъ и въ окружающей ее водѣ. Дыханія здѣсь такъ же не видно для глаза, какъ его не видно на цѣломъ растеніи. Тѣмъ не менѣе мы можемъ вывести заключеніе о существованіи такого обмѣна газовъ въ клѣткахъ растенія изъ опыта. Такъ въ опытѣ съ проростаніемъ сѣмянъ мы видѣли, что они поглощали изъ воздуха кислородъ и выдѣляли углекислый газъ. Ясно, что и то и другое должно происходить не иначе, какъ при участіи клѣточной ткани молодыхъ растеній.

Корень.

Строеніе корня. Корнемъ мы называемъ ту существенную часть растенія, посредствомъ которой оно укрѣпляется въ землѣ и посредствомъ которой извлекаетъ изъ нея необходимые питательные соки. Въ отличіе отъ стебля, корень никогда не

бываетъ зеленаго цвѣта, не производитъ почекъ и листьевъ; онъ направляетъ свой ростъ внизъ, въ глубину земли, а не вверхъ, какъ стебель. Послѣднее особенно хорошо можно наблюдать на молодомъ корешкѣ проростающаго растенія. Въ какомъ бы положеніи проросшее сѣмя ни находилось въ землѣ, корешокъ непремѣнно направитъ свой ростъ внизъ. Наконецъ, важнымъ отличіемъ корня является особенность его роста. Стебель, какъ мы далѣе увидимъ, растетъ по всей длинѣ, корень же растетъ только самой молодой своей частью, т. е. верхушкой корневыхъ мочекъ. Въ этомъ насъ убѣждаетъ слѣдующее наблюденіе. Сдѣлаемъ осто-



1 и 2. Удлиненіе корня. 3. Корень вѣтвистый. 4. Корень стержневой. 5. Корень рѣпчатый. 6. Корень мочковатый.

рожно на молодомъ корешкѣ растенія, выращиваемаго въ землѣ или, еще лучше, въ какомъ-нибудь питательномъ растворѣ, небольшія отмѣтки, краснымъ или чернымъ лакомъ на нѣкоторыхъ разстояніяхъ другъ отъ друга (Табл. XXVIII. Рис. 1 и 2). Черезъ нѣкоторое время, когда корень замѣтно удлинится, измѣривъ разстоянія между a, b, c, d, e и k мы увидимъ, что они остались тѣ же самыя, а увеличились только между e и k; значитъ, если корень удлинился, то не потому, что онъ разросся въ длину во всѣхъ частяхъ, а только отъ разростанія конца между точками e и k.

Не трудно понять, что для корня, растущаго въ землѣ, только такой способъ разростанія и возможенъ, т. е. способъ

разростанія своими молодыми верхушками. Укрѣпленный въ землѣ своими боковыми вѣтвями корень не можетъ вѣдь двинуться ни въ ту, ни въ другую сторону и если тѣмъ не менѣе онъ разростается въ длину во всѣхъ направленіяхъ, то только благодаря своимъ тонкимъ корневымъ мочкамъ. Эти мочки, пробираясь между твердыми частями земли и постепенно утолщаясь, забираютъ силу и все дальше и дальше распространяютъ свои развѣтвленія.

По внѣшнему виду различаютъ два рода корней: корни стержневые и корни мочковатые. У первыхъ всегда легко различить главный корень, получившій свое начало изъ корешка зародыша сѣмени, у вторыхъ главнаго корня нѣтъ, но его замѣняетъ пучекъ мелкихъ корешковъ, выходящихъ изъ подземной части стебля. Такіе корни мы видѣли у злаковъ и луковичныхъ растеній. При проростаніи сѣмянъ этихъ растеній корешокъ зародыша не удлиняется, а сразу развѣтвляется на маленькіе придаточные корни, и тѣмъ самымъ даетъ начало образованію мочковатаго корня.

Стержневой корень называется вѣтвистымъ, если главный стволъ его мало отличается по толщинѣ отъ своихъ развѣтвленій: корень, сильно утолщенный, не вѣтвящійся, носитъ названіе простого корня. Къ простымъ корнямъ слѣдуетъ отнести рѣдечные или коническіе корни (рис. 4) и корни округленные или рѣпчатые. И тѣ и другіе отличаются сочностью, заключая въ себѣ запасъ питательнаго матеріала, и относятся къ двулѣтнямъ корнямъ. Въ первый годъ въ нихъ отлагается большой запасъ питательнаго матеріала, который на слѣдующій годъ расходуется на развитіе новыхъ стеблей и листьевъ, способствуя болѣе сильному ихъ росту и болѣе обильному цвѣтенію; послѣ цвѣтенія по созрѣніи плодовъ корень, какъ и все растеніе, умираетъ.

Кромѣ этихъ обычныхъ формъ корней, у многихъ растеній тропической флоры наблюдаются еще такъ называемые воздушные корни, т. е. корни, проявляющіеся изъ надземныхъ частей стебля (рис. 13, k). Они имѣютъ видъ голыхъ безлистныхъ побѣговъ, которые, дойдя до земли, развѣтвляются въ ней, и тѣмъ самымъ еще болѣе укрѣпляютъ растеніе и усиливаютъ его питаніе. Такіе корни мы видимъ у многихъ видовъ пальмъ, у пандановъ (рис. 13), у индѣйской смоковницы (рис. 15). Мангровые лѣса болотистыхъ мѣстностей жаркихъ странъ состоятъ преимущественно изъ такихъ деревьевъ—корнепусковъ. Баньянъ, или индѣйская смоковница, пускаетъ воздушные кор-

невые побѣги изъ своихъ громадныхъ горизонтальныхъ вѣтвей, и благодаря имъ, какъ подпоркамъ, широко разростается въ стороны, принимая размѣры цѣлой рощи. Наконецъ, у нѣкоторыхъ водяныхъ плавающихъ растеній, какъ напр. у нашей водяной ряскѣ можно наблюдать водяные корни. Это маленькое однолѣтнее растеніе очень часто покрываетъ всю поверхность

Рис. 13. Пандан съ воздушными корнями.

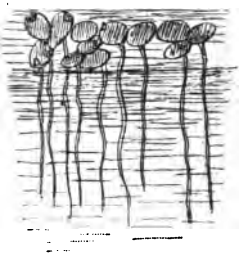


Рис. 14. Ряска.

нашихъ прудовъ. Съ нижней стороны листочковъ ряски опускаются тонкіе корешки, которые плаваютъ свободно въ водѣ, почти никогда не достигая дна (рис. 14).

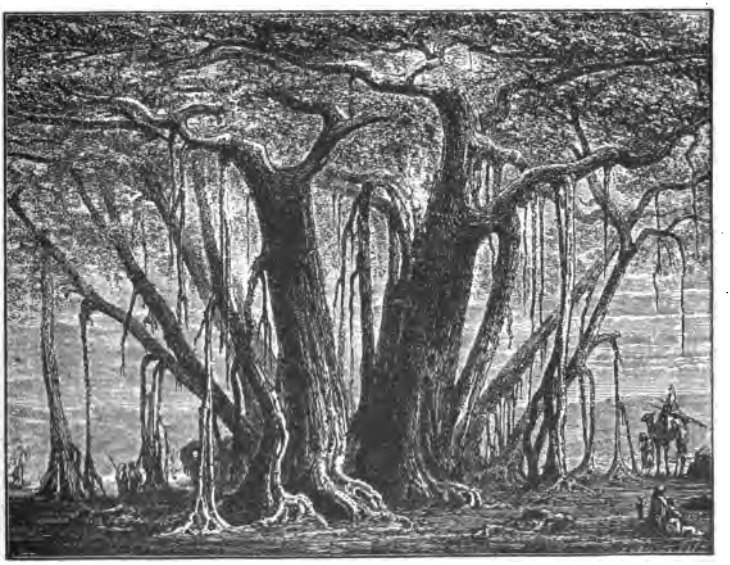
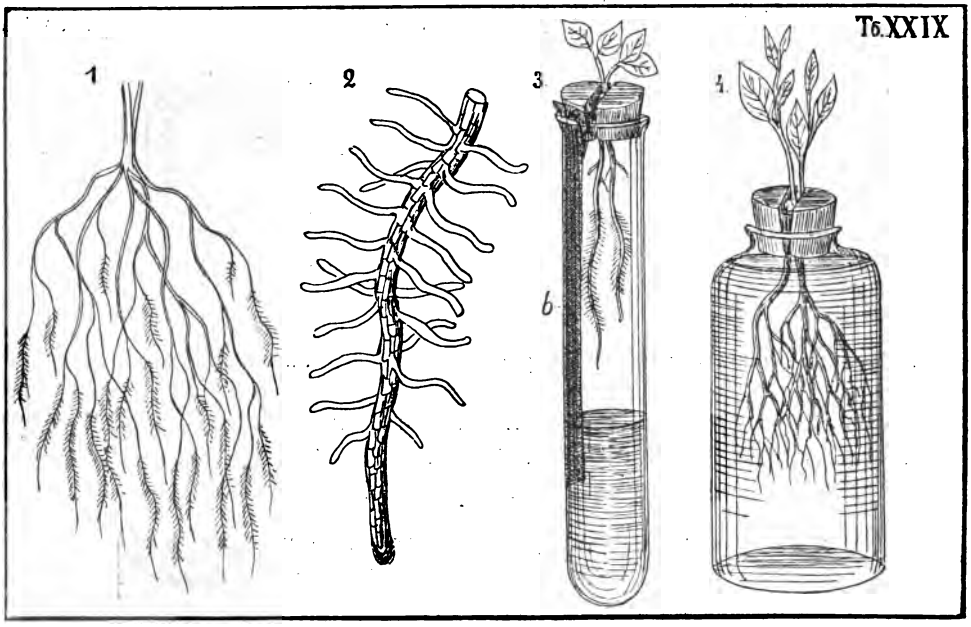


Рис. 15. Баньянъ.

Корневые волоски и роль корня. Какіе бы корни мы ни взяли, существенную ихъ часть составляютъ корневыя мочки, покрытыя въ болѣе молодыхъ своихъ частяхъ тонкими корневыми волосками. (Таб. XXIX, рис. 1 и 2).

Эти волоски трудно видѣть, такъ какъ они легко отрываются при выдергиваніи корня вмѣстѣ съ приставшими къ нимъ частичками земли. Лучше всего ихъ можно наблюдать на молодыхъ корешкахъ проросшихъ растеній. Для этого надо укрѣпить



1. Мочковатый корень. 2. Корневая мочка съ корневыми волосками увеличина въ 10 разъ. 3. Корневые волоски на молодыхъ корешкахъ. 4. Выращиваніе растеній въ искусственныхъ растворахъ.

проросшія сѣмена вмѣстѣ съ сырой пропускной бумагой въ горлышкѣ пробирнаго стаканчика такимъ образомъ, чтобы корешки растеній находились надъ водой въ сыромъ воздухѣ стклянки (рис. 3). При такихъ условіяхъ корешки будутъ разростються и покроются какъ пушкомъ корневыми волосками, которые пра разсматриваніи ихъ въ увеличительное стекло представляются тоненькими трубочками, наполненными прозрачнымъ клѣточнымъ сокомъ. Черезъ тончайшія стѣнки этихъ волосковъ и происходитъ всасываніе питательныхъ соковъ изъ земли, представляющихъ собою очень слабый растворъ тѣхъ или другихъ

составныхъ частей почвы. На основаніи изученія состава растительныхъ веществъ и состава той золы, которая получается при ихъ сжиганіи, было найдено, въ какихъ веществахъ нуждаются растенія и какія оно извлекаетъ изъ почвы. И благодаря этому стало возможнымъ приготовлять такіе растворы, которые могутъ замѣнить для растенія питательные соки земли.

Вотъ рецептъ для составленія такого раствора. На 7000 граммовъ воды надо растворить 4 гр. азотноизвестковой, 1 гр. азотнокаліевой, 1 гр. фосфорнокаліевой, 1 гр. сѣрномагніевой и $^1/_{10}$ гр. фосфорножелѣзной солей. Приблизительно это выйдетъ меньше четверти чайной ложки смѣси на бутылку воды. Растворъ, конечно, будетъ очень слабый, но крѣпче брать нельзя, особенно въ началѣ выращиванія, такъ какъ это вредно отзывается на выращиваемыхъ растеніяхъ. Наполнивъ такимъ растворомъ сосудъ, въ его горлышкѣ укрѣпляютъ при помощи пробки и пропускной бумаги проросшія сѣмена, погрузивъ ихъ корешками въ самый растворъ (таб. XXIX, рис. 4). Прибавляя время отъ времени свѣжаго раствора, можно довести выращиваемыя растенія до полнаго цвѣтенія.

Причина всасыванія, какъ мы уже знаемъ, заключается въ разницѣ состава полужидкаго содержимаго клѣточной ткани корня и корневыхъ волосковъ по сравненію съ слабымъ водянистымъ растворомъ почвы. И какъ въ опытѣ всасыванія воды гумми-арабикомъ черезъ пергаментную оболочку, такъ и въ корнѣ всасываніе происходитъ съ нѣкоторой силой, съ нѣкоторымъ давленіемъ. Въ этомъ насъ убѣждаетъ слѣдующій опытъ. Срѣжемъ стебель молодого растенія недалеко отъ корня (рис. 16), и соединимъ конецъ этого стебля B при помощи резиновой трубки съ изогнутой стеклянной трубкой d, предварительно наполненной водой, и мы увидимъ вскорѣ, что она въ правомъ колѣнѣ начнетъ подниматься подъ давленіемъ восходящаго сока корня. Высота поднятія иногда доходитъ до 30 футовъ.

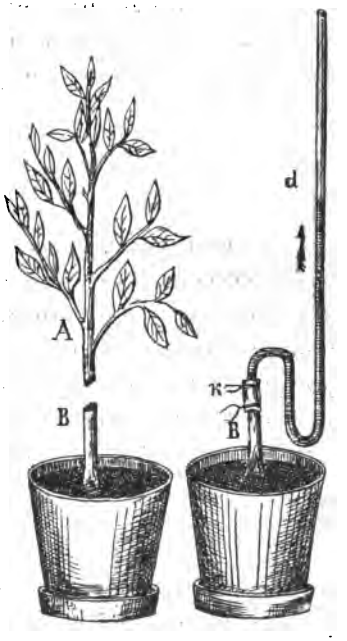


Рис. 16.

Въ связи съ тою важною ролью, какую выполняютъ корневые мочки и волоски въ жизни растенія, и общее протяженіе

ихъ подъ землею достигаетъ громадныхъ размѣровъ. Такъ, если вытянуть въ длину корневыя мочки одной пшеницы, то онѣ займутъ протяженіе въ 250 саженъ и, не смотря на это, онѣ умѣщаются вмѣстѣ съ землею въ объемѣ небольшого цвѣточнаго горшка. Благодаря такому протяженію, конечно, и всасывающая поверхность этихъ тонкихъ корневыхъ развѣтвленій тоже достигаетъ большихъ размѣровъ и тѣмъ самымъ достигаются наиболѣе выгодныя условія для всасыванія изъ почвы питательныхъ солей, распредѣленныхъ въ ней обыкновенно въ очень небольшомъ количествѣ. Развѣтвляясь и перепутываясь другъ съ другомъ, густая масса корней травянистыхъ растеній образуетъ изъ верхняго слоя земли сплошной слой дерна.

Корни деревянистыхъ растеній простираютъ свои развѣтвленія въ разныя стороны на нѣсколько саженъ. Пробираясь въ почвѣ слабыми нѣжными корневыми мочками, при разростаніи въ толщину они начинаютъ оказывать все большее и большее боковое давленіе на встрѣчающіяся имъ препятствія. Иногда это давленіе достигаетъ такихъ размѣровъ, что сдвигаетъ съ мѣста большіе камни. Въ тропическихъ странахъ, гдѣ вообще растительность достигаетъ могучаго развитія, она часто силою своихъ корней и стволовъ разрушаетъ самыя прочныя каменныя постройки, самые прочные памятники, если во время для охраненія ихъ не принимаются мѣры, если не дѣлаютъ, напр., расчистки этихъ построекъ отъ надвигающейся отовсюду растительной поросли.

Стебель.

Стеблемъ мы называемъ надземную часть растенія, которая производитъ почки, развивающіяся потомъ въ листья и цвѣты. Въ отличіе отъ корня стебель стремится вверхъ къ свѣту и разростается по всей длинѣ, а не только верхушкой, какъ это мы видѣли у корня. Дѣлая отмѣтки на корѣ молодого стебля у его основанія въ серединѣ и верхушкѣ (рис. 17), мы видимъ по прошествіи нѣкотораго времени, когда стебель удлинится вдвое, втрое противъ прежняго, что разстояніе между отмѣтками увеличивается, но не вездѣ одинаково: въ верхней болѣе молодой части стебля отмѣтки раздвинутся больше, чѣмъ въ нижней, другими словами, молодая часть стебля разростается сильнѣе, чѣмъ старая. Кромѣ того, нетрудно наблюдать въ природѣ равно, какъ и на опытѣ, что разростаніе стебля въ длину замѣтно увеличивается,

когда растеніе находится въ тѣни; въ этомъ случаѣ растеніе какъ бы усиленно тянется вверхъ, чтобы вынести на свѣтъ и просторъ свои вѣтви. Примѣръ такого усиленнаго роста въ длину представляютъ намъ деревья въ густомъ лѣсу.

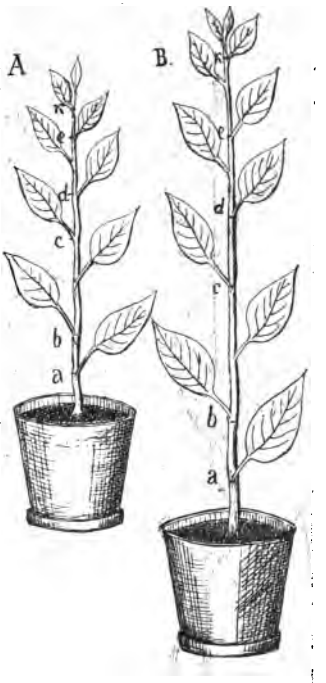


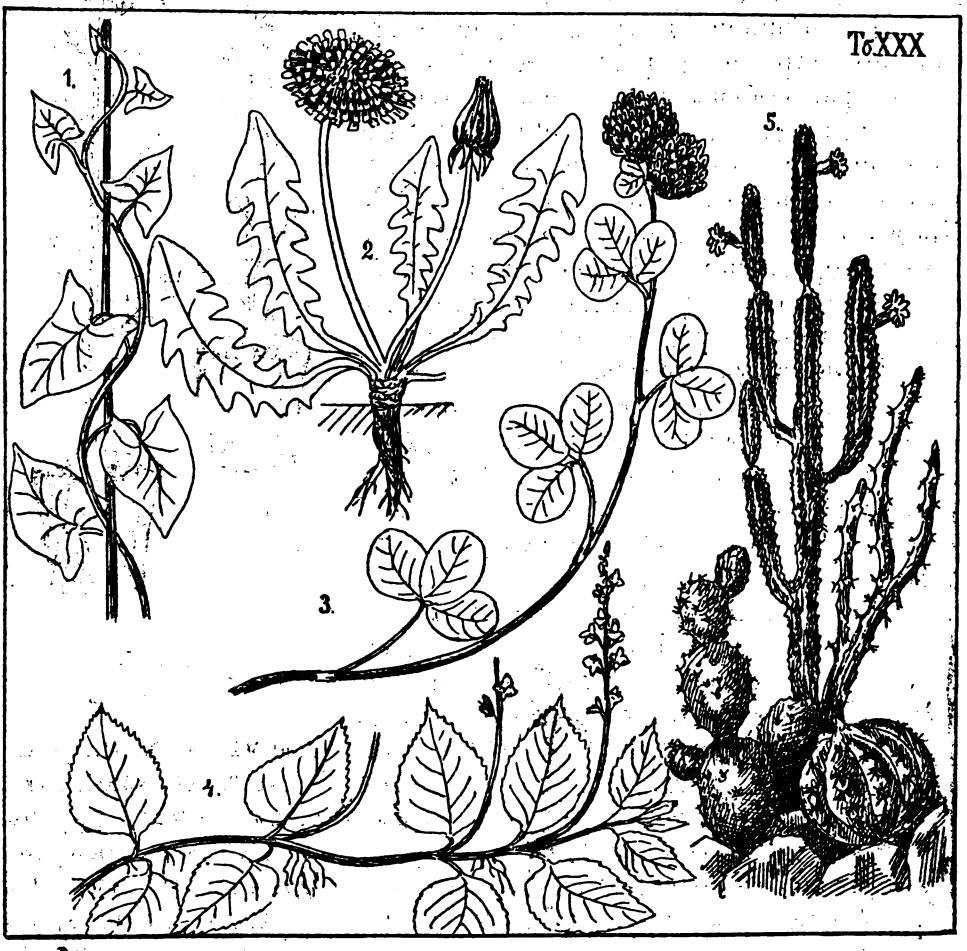
Рис. 17.

По внѣшнему виду, по строенію стебля, по направленію роста стебли бываютъ очень разнообразны: то простые, то вѣтвистые, они бываютъ прямостоящими, восходящими, ползучими и вьющимися (табл. XXX). Кромѣ того, различаютъ стебли травянистые и деревянистые. Первые встрѣчаются по преимуществу у растеній однолѣтнихъ, вторые—у многолѣтнихъ.

Травянистый стебель. Чтобы ознакомиться съ его строеніемъ, мы должны разсмотрѣть подъ микроскопомъ его поперечные и продольные разрѣзы. На этихъ разрѣзахъ мы увидимъ, что наружнымъ слоемъ въ травянистомъ стеблѣ является кожица, состоящая изъ слоя клѣтокъ съ толстыми стѣнками и пустыхъ внутри (Табл. XXXI, рис. 1, а и 2, а). Подъ ней лежитъ корковый слой стебля, состоящій изъ округлыхъ или многогранныхъ клѣтокъ, наполненныхъ протоплазмой, клѣточнымъ сокомъ и хлорофильными зернами, которыя придаютъ зеленый цвѣтъ травянистымъ стеблямъ (рис. 1, к и 2, к). Подъ корковымъ слоемъ лежатъ группы длинныхъ трубчатыхъ клѣтокъ, которыя въ поперечномъ разрѣзѣ представляются толстостѣнными и кольцеобразными клѣтками. Эти группы или пучки трубчатыхъ клѣтокъ располагаются по кругу на нѣкоторомъ растояніи другъ отъ друга. Промежутки между ними заполнены клѣточной тканью, составляющей продолженіе сердцевины (с), которая занимаетъ среднюю часть стебля.

Всматриваясь внимательно въ строеніе пучковъ трубчатыхъ клѣтокъ, мы замѣтимъ, что каждый изъ нихъ состоитъ изъ трехъ родовъ клѣтокъ. Съ наружной стороны въ немъ располагаются длинныя веретенообразныя клѣтки съ очень малымъ просвѣтомъ въ серединѣ (рис. 2 и 3, l). Эти клѣтки носятъ названіе лубовыхъ клѣтокъ и отличаются большой прочностью и гибкостью.

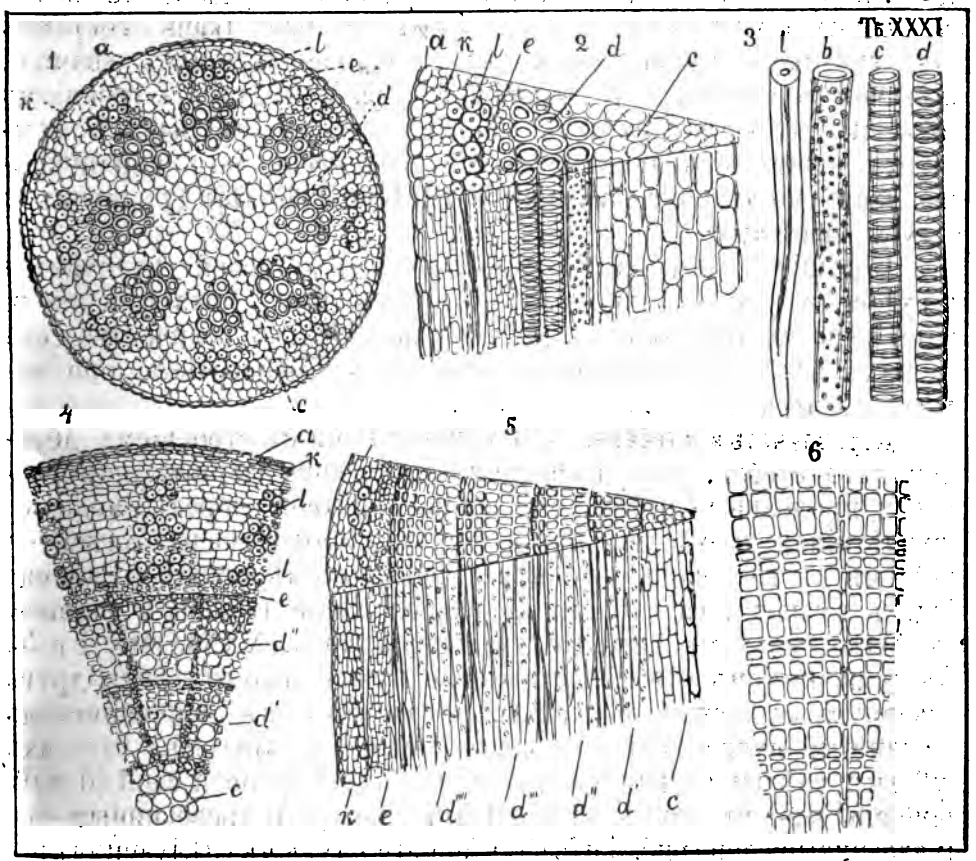
Лубовая ткань льна путемъ особой обработки его стеблей превращается въ льняную пряжу, которая идетъ на изготовленіе полотняныхъ издѣлій. Изъ лубовой ткани липы получаютъ лыко, или мочало, которое идетъ на приготовленіе рогожъ и лаптей.



1. Вьющійся стебель повилики. 2. Короткій стебель одуванчика. 3. Восходящій стебель клевера. 4. Ползучій стебель вероники. 5. Кактусы.

Внутренняя часть пучка, обращенная къ сердцевинѣ, тоже состоитъ изъ длинныхъ толстостѣнныхъ трубчатыхъ клѣтокъ, но съ бо́льшимъ просвѣтомъ въ серединѣ и съ разнообразнымъ рисункомъ боковыхъ стѣнокъ—спиральнымъ, кольчатымъ, лѣстничнымъ, точечнымъ, происходящимъ, какъ уже было сказано, отъ неравномѣрнаго ихъ утолщенія (рис. 2, d и 3 b, c, d).

Между древесинными и лубовыми клѣтками въ каждомъ пучкѣ помѣщаются мелкія нѣжныя клѣтки, извѣстныя подъ названіемъ образовательныхъ или камбіальныхъ клѣтокъ (2, 3, 4 и 5, e) которыя, смотря по положенію, превращаются или въ лубовыя, или въ древесинныя. Наружныя—ближайшія къ лубу—превра-



1 и 2. Поперечный и продольный разрѣзы травянистаго стебля: a—кожица, k—корковый слой, l—лубъ, e—камбій, d—древесина, c—сердцевина. 3. Лубовыя и древесинныя клѣтки сосудистаго пучка. 4. Поперечный разрѣзъ двухлѣтней вѣтки липы. 5. Продольный и поперечный разрѣзы четырехлѣтней вѣтки сосны. 6. Поперечный разрѣзъ древесины сосны.

щаются въ лубовыя клѣтки, внутреннія прилегающія къ древесиннымъ—въ древесинныя, вслѣдствіе чего весь пучекъ трубчатыхъ клѣтокъ разростается въ толщину. Изъ стебля часть пучковъ направляется по черешкамъ въ листовыя пластинки и развѣтвляется тамъ въ видѣ жилокъ, по которымъ, какъ кровь по кровеноснымъ

сосудамъ животныхъ, направляются питательные соки, отъ корней по листьямъ и въ обратномъ направленіи. На этомъ основаніи эти пучки трубчатыхъ клѣтокъ называются **сосудистыми пучками** (рис. 2, 1, e, d).

Срединная часть стебля занята **серцевинной** тканью, которая въ промежуткахъ между сосудистыми пучками сливается съ тканью **коркового слоя**. Сердцевинная ткань состоитъ изъ округлыхъ тонкостѣнныхъ клѣтокъ, наполненныхъ вначалѣ клѣточнымъ сокомъ и протоплазмой (рис. 1 и 2, c). Съ теченіемъ времени въ болѣе старыхъ частяхъ стебля эти клѣтки ссыхаются, отмираютъ и выгниваютъ, вслѣдствіи чего сердцевинная ткань постепенно замѣняется пустою полостью (у злаковъ, у глухой крапивы).

Большинство сочныхъ травянистыхъ стеблей отличается упругостью и крѣпостью только до тѣхъ поръ, пока ихъ ткани наполнены клѣточнымъ сокомъ. Но какъ только количество сока въ нихъ вслѣдствіи высыханіе начинаетъ уменьшаться, они вянутъ, дѣлаясь мягкими и слабыми.

Деревянистый стебель. Для ознакомленія съ строеніемъ деревянистаго стебля, мы разсмотримъ подъ микроскопомъ поперечные и продольные срѣзы, сдѣланные бритвой черезъ молодыя двухлѣтнія и трехлѣтнія вѣтки березы, липы и сосны. Здѣсь мы найдемъ тѣ же ткани, что и въ травянистомъ стеблѣ. Разница будетъ заключаться отчасти въ расположеніи тканей, а главное, въ болѣе сильномъ развитіи древесины (табл. XXXI, рис. 4 и 5). Въ травянистомъ стеблѣ сосудистые пучки ясно отдѣлены другъ отъ друга серцевинною тканью, тогда какъ въ деревянистомъ сосудистые пучки такъ сближены другъ съ другомъ, что ихъ лубовыя клѣтки сливаются въ одинъ общій лубовой слой (d и d), камбіальныя—въ одинъ камбіальный слой (e) и древесинныя—въ древесинные слои (рис. 4 и 5, d). Слои эти идутъ въ слѣдующемъ порядкѣ: снаружи располагается **кожица** и **кора** (a и k), послѣдняя соотвѣтствуетъ корковому слою травянистаго стебля; подъ корою располагается лубъ (l), подъ лубомъ—камбіальный слой (e); за камбіемъ слѣдуютъ слои древесины d и d; наконецъ, въ серединѣ располагается сердцевина (c). **Кожица** имѣетъ здѣсь такое же строеніе, какъ и у травянистыхъ растеній, но сохраняется только на молодыхъ вѣткахъ и стебляхъ. Какъ исключенія она сохраняется въ видѣ слоевъ бересты у березы.

Кора у древесныхъ породъ достигаетъ обыкновенно большой толщины. Наружные слои ея состоятъ изъ сухихъ омертвѣв-

шихъ клѣтокъ, а внутренніе, прилегающіе вмѣстѣ съ лубомъ къ образовательному слою, болѣе жизненны и содержатъ въ своихъ клѣткахъ клѣточный сокъ и протоплазму. Разростаясь не такъ быстро, какъ древесина, кора все время находится въ растянутомъ состояніи, въ чемъ нетрудно убѣдиться изъ слѣдующаго опыта. Снявъ съ дерева кольцевую полоску коры и приложивъ ее снова къ тому мѣсту, съ котораго она была снята, мы увидимъ, что концы ея не сойдутся, какъ бы мы ни старались стянуть ихъ вмѣстѣ. Такое сильно растянутое и напряженное состояніе коры оказываетъ, конечно, огромное давленіе на всѣ внутренніе слои ствола, и тѣмъ самымъ увеличиваетъ его крѣпость и устойчивость.

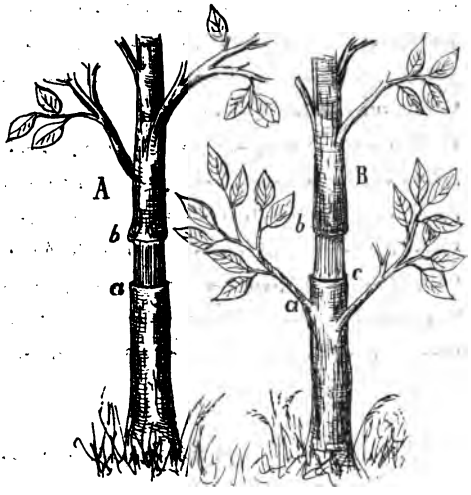


Рис. 18.

Лубъ состоитъ изъ такихъ же веретенообразныхъ длинныхъ клѣтокъ съ толстыми стѣнками, какъ и лубъ травянистыхъ растеній (рис. 4, 1). Сплошнымъ слоемъ эта ткань встрѣчается только у липы, у другихъ же деревьевъ ея клѣтки перемѣшаны съ клѣтками коры.

Образовательный или камбіальный слой лежитъ между лубомъ и древесиной. Онъ здѣсь также состоитъ изъ мелкихъ нѣжныхъ жизненныхъ клѣтокъ, постоянно размножающихся путемъ дѣленія. Разростаясь, эти клѣтки превращаются, съ одной стороны, въ клѣтки луба и коры, съ другой — въ клѣтки древесины. Въ клѣтки луба и коры превращаются клѣтки наружнаго слоя камбія, а въ клѣтки древесины—клѣтки внутренняго слоя. Къ осени жизнедѣятельность камбіальнаго слоя уменьшается и на зиму прекращается совсѣмъ до слѣдующей весны. Такимъ образомъ кора съ лубомъ и древесина ежегодно наростаютъ, причемъ новые молодые слои коры наростаютъ извнутри, а новые молодые слои древесины — снаружи; поэтому самые наружные, внѣшніе слои коры являются самыми старыми, а у древесины наоборотъ: самые наружные являются наиболѣе молодыми.

Древесина, образующаяся весной и лѣтомъ, т. е. при болѣе благопріятныхъ для дерева условіяхъ, состоитъ изъ болѣе круп-

ныхъ клѣтокъ, тогда какъ древесина, образующаяся осенью, состоитъ изъ болѣе мелкихъ клѣтокъ (рис. 6). Поэтому и на поперечномъ разрѣзѣ дерева мы видимъ въ древесинѣ слои двоякаго рода: болѣе свѣтлые и болѣе темные. Первые представляютъ собою лѣтнюю рыхлую древесину, вторые—осеннюю болѣе плотную и болѣе темную. По числу свѣтлыхъ или темныхъ слоевъ опредѣляютъ, какъ мы уже знаемъ, возрастъ дерева. Изъ нашихъ деревьевъ наибольшаго возраста достигаютъ дубы, которымъ иногда насчитываютъ до 400 лѣтъ. Въ тропическихъ странахъ сѣверной Африки баобабы, а въ сѣв. Америкѣ велингтоніи достигаютъ до 5,000-лѣтняго возраста, причемъ толщина ихъ стволовъ доходитъ до 2-хъ саженъ.

Движеніе соковъ по стволу.

Внутренніе слои, какъ самые старые, часто выгниваютъ вмѣстѣ съ сердцевиной, и тогда въ деревѣ образуется дупло, которое, впрочемъ, нисколько не мѣшаетъ дереву расти, цвѣсти

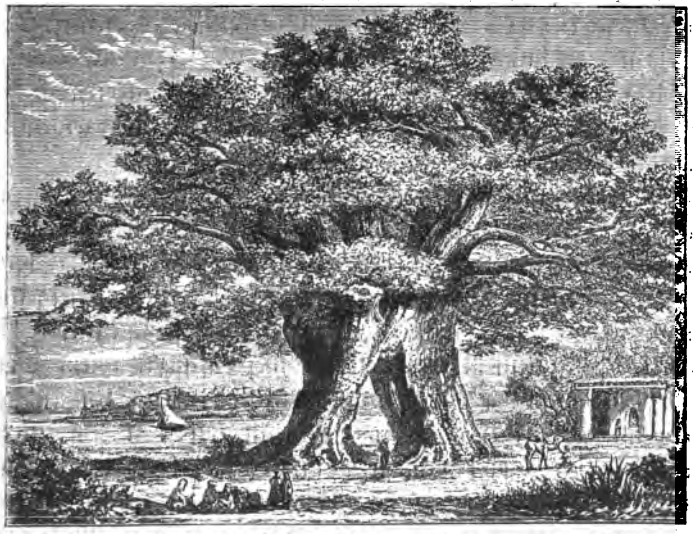


Рис. 19. Платанъ.

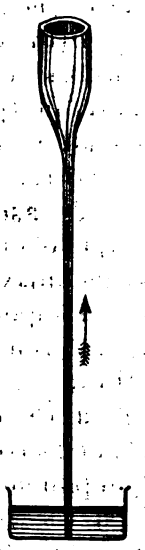


Рис. А.

и приносить плоды (рис. 19). Объясняется это тѣмъ, что питательные соки въ деревѣ движутся отъ корней къ листьямъ по молодымъ слоямъ древесины. Въ этомъ насъ убѣждаетъ слѣдую-

щій опытъ. Снимемъ съ одного дерева на нѣкоторой высотѣ отъ корня поясокъ коры до самой заболони, а у другого поглубже такъ, чтобы при этомъ сняты были и верхніе слои древесины (рис. 18). Затѣмъ вырѣзанныя мѣста и тамъ и тутъ покроемъ древесной замазкой, состоящей изъ смѣси смолы и сала. Вскорѣ мы увидимъ, что второе дерево завянетъ, а первое будетъ продолжать расти. Ясно, что у второго дерева оставшіеся болѣе старые слои древесины не въ состояніи поддерживать его жизнь и приводить соки изъ земли, тогда какъ у перваго эту роль выполняютъ молодые слои этой ткани. Старые слои древесины служатъ только опорой дереву, увеличивая крѣпость его ствола.

Движеніе соковъ вверхъ по стеблю вызывается, съ одной стороны, давленіемъ, которое, какъ мы видѣли, оказываетъ всасывающая сила корня, съ другой—постояннымъ сгущеніемъ соковъ, которое происходитъ въ верхнихъ частяхъ растенія отъ испаренія воды листьями. Наконецъ третьей причиной такого движенія является свойство трубчатыхъ клѣтокъ стебля. Простой опытъ показываетъ, что въ тонкихъ, какъ волосъ, трубкахъ вода сама поднимается на значительную высоту. Опустимъ кончикъ волосовидной стеклянной трубки въ какую-нибудь окрашенную жидкость, мы увидимъ, что она сама будетъ подниматься въ трубку и тѣмъ выше, чѣмъ тоньше трубка (рис. А). Въ такихъ тонкихъ трубкахъ, какъ трубчатыя клѣтки сосудистыхъ пучковъ дерева, растительные соки должны подниматься на нѣсколько десятковъ футовъ. Поэтому неудивительно, что подъ вліяніемъ всѣхъ этихъ трехъ причинъ растительные соки поднимаются по стволу отъ корня къ верхушкамъ деревьевъ, достигающихъ иногда 20-ти саженъ высоты.

Слѣдя за ростомъ дерева, у котораго сдѣлана кольцевая вырѣзка коры, мы замѣтимъ, что вся кора выше вырѣза сохранитъ свои жизненныя свойства, тогда какъ кора ниже вырѣза засохнетъ. Это приводитъ насъ къ заключенію, что кора выше вырѣза получаетъ соки отъ верхней части дерева, отъ его вѣтвей и листьевъ, тогда какъ кора ниже вырѣза ихъ не получаетъ. Значитъ, растительные соки, переработанные листьями, движутся отъ нихъ внизъ по корѣ. И дѣйствительно, если вырѣзку коры сдѣлать въ такомъ мѣстѣ ствола, чтобы и ниже ея помѣщались вѣтви съ листьями, то кора въ нижней части ствола не засохнетъ, кромѣ того, участка ея (ас), который расположенъ между вырѣзомъ и этими вѣтками (рис. 18, В).

Такимъ образомъ кора у дерева выполняетъ двоякую роль:

съ одной стороны, она служитъ ему предохранительнымъ покровомъ, защищающимъ его отъ высыханія и различныхъ внѣшнихъ поврежденій, съ другой, она же служитъ ему своими молодыми внутренними слоями вмѣстѣ съ лубомъ проводникомъ переработанныхъ питательныхъ соковъ отъ листьевъ къ корнямъ. Что касается камбіальнаго слоя, то онъ получметъ питательные соки и сверху—по корѣ, и снизу—по древесинѣ.

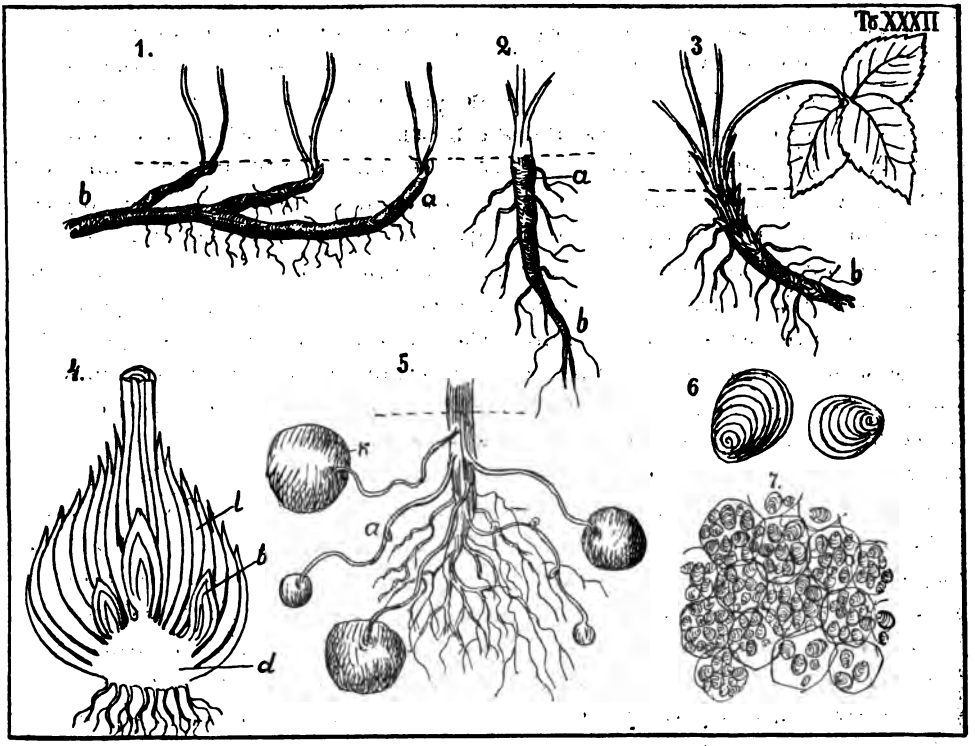
Сердцевина является жизнедѣятельною только въ самыхъ молодыхъ верхушкахъ стебля или въ самомъ началѣ его развитія, когда въ немъ еще не появилось соединительныхъ пучковъ. Въ это время въ ней, какъ и во всякой молодой ткани, движутся питательные соки; но затѣмъ ростъ ея останавливается, и она засыхаетъ или совсѣмъ выгниваетъ. Въ сердцевинѣ нѣкоторыхъ растеній, какъ напр., у саговой пальмы, отлагаются запасы питательнаго матеріала въ видѣ крахмалистаго вещества.

И такъ стебель является существенною частью всякаго растенія. Онъ служитъ опорою боковыхъ и верхушечныхъ его органовъ—листьевъ, цвѣтовъ и плодовъ, которые онъ производитъ изъ появляющихся на немъ почекъ, онъ же является проводникомъ питательныхъ соковъ, движущихся въ немъ, какъ отъ корней къ листьямъ, такъ и отъ листьевъ къ корнямъ, и наконецъ, какъ мы далѣе увидимъ, стебель часто служитъ складомъ питательныхъ веществъ, расходуемыхъ по мѣрѣ надобности для развитія боковыхъ органовъ растенія почекъ, листьевъ и цвѣтовъ.

Корневище.

Корневищемъ, какъ мы уже видѣли, называется подземная часть травянистыхъ растеній, которая, сохраняясь на зиму, воспроизводитъ новые листья и стебель изъ особыхъ почекъ, спрятанныхъ у основанія прошлогоднихъ листьевъ. По своему внѣшнему виду, по положенію въ землѣ, по множеству отсылаемыхъ корневыхъ мочекъ корневище скорѣе походитъ на корень, но мы должны считать его видоизмѣненнымъ стеблемъ. Основаніемъ для этого, во-первыхъ, служитъ то, что корневище, какъ и стебель, производитъ почки, изъ которыхъ развиваются новые стебли и листья, тогда какъ корень такихъ почекъ не производитъ. Вторымъ основаніемъ служитъ то, что корневище разростается, какъ и стебель, въ ту сторону, гдѣ образуетъ почки, причемъ противоположный конецъ его не растетъ и отмираетъ, тогда

какъ у корня растетъ противуположный конецъ, направляющій свой ростъ въ глубь земли. На 1-мъ рисункѣ (табл. XXXII) буквой b обозначена старая, отмирающая часть корневища, на рисункѣ 2-мъ буквой b обозначена молодая часть корня. Наконецъ третьимъ основаніемъ, указывающимъ на стеблевое происхожденіе корневищъ, могутъ служить появляющіеся на нихъ чешуйчатые недоразвитые листья, какіе мы видимъ на корневищахъ



1. Корневище вѣтреницы. 2. Корень. 3. Корневище земляники. 4. Луковица лиліи: d—донце, b—почки, l—листья. 5. Корень и клубни картофеля. 6. Крахмальныя зерна. 7. Клѣточная ткань клубня съ крахмальными зернами.

земляники и у многолѣтнихъ злаковъ; корни же растеній никакихъ листьевъ не производятъ.

Въ корневищахъ, какъ и въ корняхъ, всегда имѣются запасы питательнаго матеріала, который расходуется ими при развитіи новыхъ надземныхъ стеблей и листьевъ въ началѣ каждаго лѣта. Благодаря корневищамъ, глубоко спрятаннымъ въ землю, травянистыя растенія сохраняютъ свою жизнь въ теченіе

нѣсколькихъ лѣтъ, не погибая отъ продолжительныхъ засухъ лѣтомъ, и сильныхъ морозовъ зимой. И въ томъ и другомъ случаѣ у растеній отмираютъ только ихъ верхнія надземныя части. Появленіе новыхъ боковыхъ почекъ на корневищѣ и развѣтвленіе его подъ землей служитъ растенію однимъ изъ способовъ его размноженія.

Луковица.

Эта подземная часть луковичныхъ растеній также должна считаться видоизмѣненіемъ стебля. Нижняя часть ея, такъ называемое донце, представляетъ собою укороченный стебель, а сочныя бѣлыя чешуи, тѣсно сидящія на немъ,—видоизмѣненныя листья (таб. XXXII, рис. 4). Какъ всякій стебель, донце несетъ на себѣ почки, которыя спрятаны внутри луковицы между ея чешуями. При благопріятныхъ условіяхъ верхушечная почка даетъ надземные стебли и листья, а боковыя превращаются въ новыя самостоятельныя луковицы. Въ сухомъ видѣ нѣкоторыя луковицы могутъ сохраняться въ теченіе нѣсколькихъ лѣтъ. Для прораста-нія обыкновенно достаточно влаги и тепла, но для полнаго развитія надземныхъ частей—стебля листьевъ и цвѣтовъ—конечно, необходима и почва. Посаженная въ землю луковица даетъ изъ нижнихъ частей донца множество корневыхъ мочекъ, которыми она укрѣпляется въ почвѣ и вбираетъ изъ нея влагу. Питательнымъ матеріаломъ для развивающихся листьевъ и стебля первое время служатъ тѣ запасы, которые въ изобиліи заключены въ ея сочныхъ чешуяхъ; по мѣрѣ расходованія ихъ, чешуи ссыхаются и сгниваютъ, уступая мѣсто новымъ народившимся луковицамъ. Отсюда мы видимъ, что луковица является такимъ же приспособленіемъ для луковичныхъ растеній, какимъ является корневище для другихъ травянистыхъ растеній. Находясь въ землѣ, луковицы сохраняютъ подъ своими покровами скрытыя въ нихъ почки отъ сильныхъ морозовъ зимою, а лѣтомъ во время засухи отъ высыханія. И наконецъ, сочныя чешуи луковицы, заключая въ себѣ обильный запасъ питательнаго матеріала, способствуютъ быстрому развитію новыхъ надземныхъ стеблей, листьевъ и цвѣтовъ въ весенній періодъ.

Клубень.

По своему внѣшнему виду картофельный клубень, равно какъ и клубни другихъ растеній, меньше всего подходитъ подъ

наше представленіе о стеблѣ, и тѣмъ не менѣе, ознакомившись съ его строеніемъ и прослѣдивъ начало его развитія, мы придемъ къ тому выводу, что онъ, также, подобно луковицамъ и корневищамъ, представляетъ собою не что иное, какъ видоизмѣненіе стебля. Дѣйствительно мы уже знаемъ, что на картофелѣ находятся въ особыхъ углубленіяхъ въ зачаточномъ состояніи маленькія почки (глазки клубня), изъ которыхъ выходятъ стеблевые побѣги и корни. Слѣдя за началомъ развитія клубня, мы увидимъ, что онъ зарождается на тонкихъ нитевидныхъ побѣгахъ, выростающихъ главнымъ образомъ изъ нижней части главнаго стебля и представляется сперва въ видѣ маленькой почки, въ которой можно различить небольшіе чешуйчатые листочки (рис. 5). Постепенно разростаясь, эта подземная почка превращается въ шаровидный клубень, на которомъ не сохраняется потомъ никакихъ слѣдовъ зачаточныхъ листьевъ. При этомъ вся масса разросшагося клубня заполняется крахмалистымъ веществомъ, зерна котораго биткомъ наполняютъ его ткань, состоящую изъ многогранныхъ, округлыхъ, тонкостѣнныхъ клѣтокъ (рис. 6).

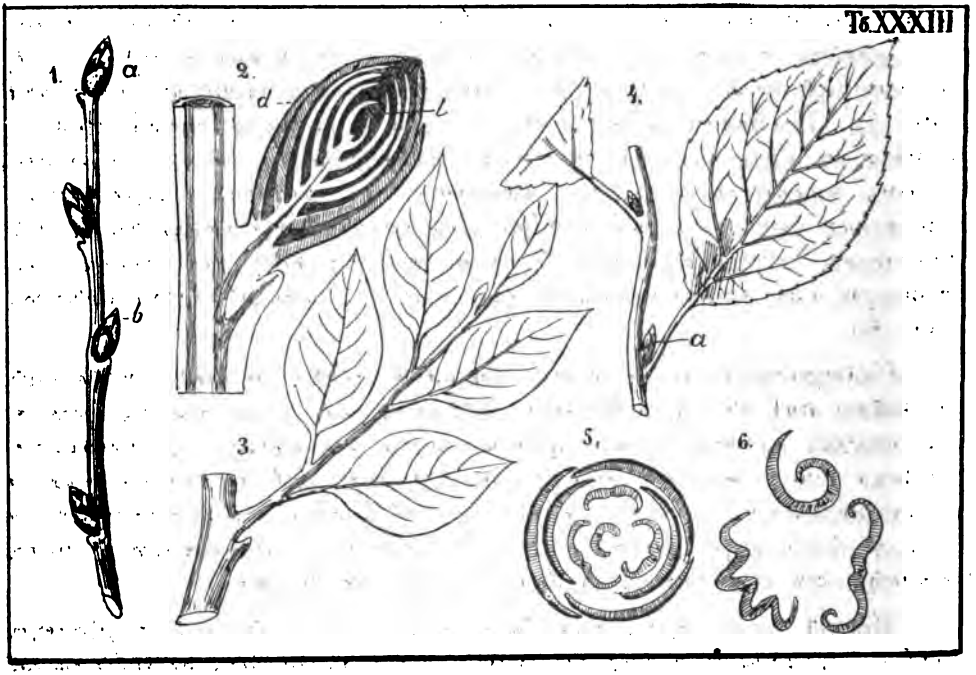
Совершенно иначе идетъ развитіе этихъ почекъ, если онѣ случайно вмѣстѣ съ побѣгомъ выйдутъ на поверхность земли. Въ такомъ случаѣ почка превращается въ вѣтку съ листьями. Отсюда ясно, что подземные нитевидные побѣги картофеля и развивающіеся на нихъ клубни—стеблевого происхожденія, и только благодаря тому, что ихъ развитіе происходитъ подъ землей, они получаютъ особое строеніе и форму.

Кромѣ того, какъ уже было сказано, стеблевой характеръ клубня проявляется еще въ томъ, что онъ носитъ на себѣ скрытыя до поры до времени почки, которыя потомъ даютъ начало новымъ растеніямъ. Молодые побѣги этихъ растеній пользуются первое время обильнымъ запасомъ питательнаго матеріала, отложеннаго въ клубнѣ въ видѣ крахмалистаго вещества.

Подобно корневищамъ и луковицамъ клубень является приспособленіемъ для размноженія растенія. Изъ каждой картофелины получается нѣсколько новыхъ растеній; каждая почка даетъ вверхъ надземный стебель, а внизъ—корни и множество тонкихъ побѣговъ, производящихъ клубни. Такимъ образомъ отъ одного клубня въ теченіе лѣта можно получить до сотни новыхъ. Въ этомъ отношеніи урожайность картофеля стоитъ выше урожайности хлѣбныхъ растеній.

Листовыя почки.

Мы уже знаемъ, что листья развиваются изъ почекъ, которыя, въ свою очередь, развиваются на стеблѣ въ пазухахъ листьевъ (таб. XXXIII, рис. 4). Сперва онѣ имѣютъ видъ небольшихъ бугорковъ или выступовъ, а затѣмъ постепенно принимаютъ шаровидную или заостренно-яйцевидную форму. По по-



1. Вѣтка съ верхушечкой и боковыми почками. 2. Почка въ продольномъ разрѣзѣ. 3. Молодая вѣтка. 4. Пазушныя почки къ концу осени. 5. Поперечный разрѣзъ листовой почки. 6. Поперечный разрѣзъ листьевъ въ почкѣ.

ложенію различаютъ почки верхушечныя и почки боковыя (рии. 1, a и b). Первыя появляются въ пазухахъ листьевъ, вторыя—на верхушкахъ стебля или его вѣтвей. Благодаря верхушечныхъ почкамъ (a) главный стебель или его вѣтки разростаются въ длину, благодаря боковымъ (b) растеніе увеличиваетъ число боковыхъ вѣтвей.

Расположеніе пазушныхъ, т. е. боковыхъ почекъ очевидно должно быть такое же, какое было и расположеніе листьевъ, но на дѣлѣ это не всегда такъ бываетъ: правильность нару-

шается тѣмъ, что нѣкоторыя почки отъ тѣхъ или другихъ причинъ замираютъ и не развиваются, другія, наоборотъ, появляются на совершенно новыхъ мѣстахъ коры.

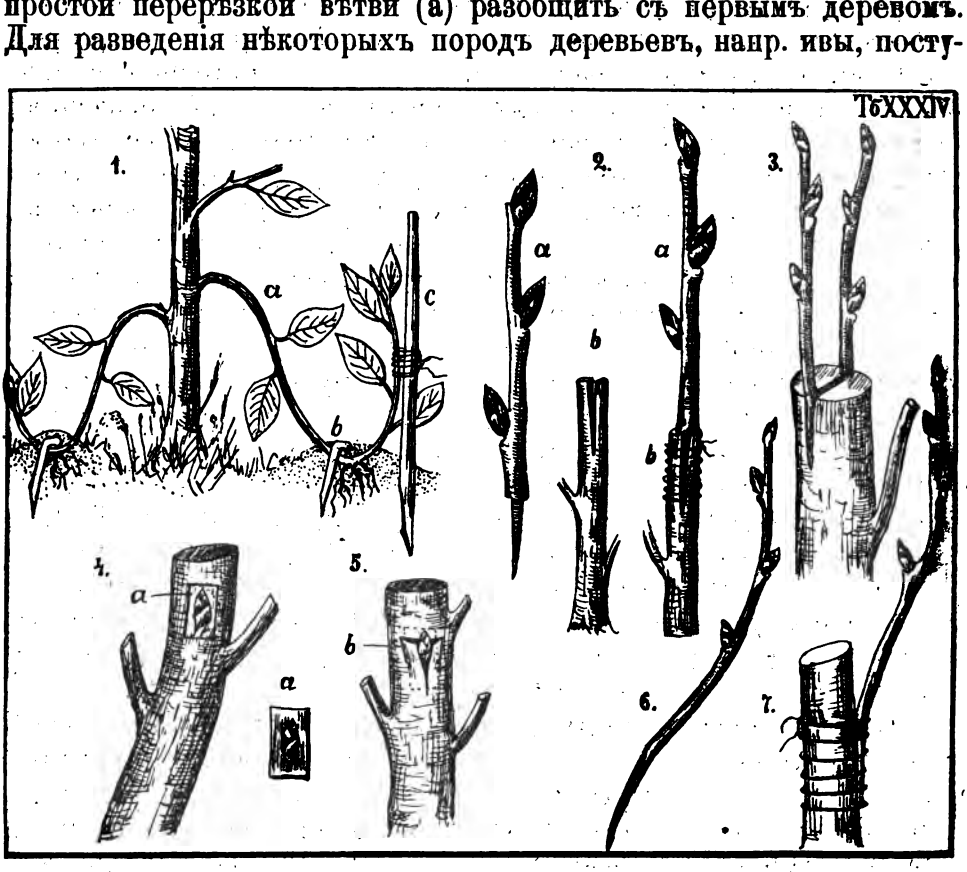
Разсматривая почки нашихъ деревьевъ на продольныхъ и поперечныхъ разрѣзахъ, мы видимъ, что онѣ состоятъ изъ молодыхъ зародышевыхъ листочковъ (рис. 2), близко сидящихъ другъ возлѣ друга на общемъ коротенькомъ стерженькѣ и прикрытыхъ еще сверху смолистыми чешуйками (d), защищающими почку отъ холода. Листочки находятся въ почкѣ въ свернутомъ видѣ, причемъ они то охватываютъ другъ друга, какъ чешуи въ луковицѣ, то прилегаютъ другъ къ другу, будучи сложены въ разнообразныя складки (рис. 5 и 6). При этомъ размѣры листочковъ къ верхушкѣ стерженька все уменьшаются и на самомъ концѣ его имѣютъ видъ небольшихъ, чуть замѣтныхъ бугорковъ. При распусканіи почекъ смолистыя чешуйки отваливаются, листочки развертываются и отодвигаются другъ отъ друга вслѣдствіе разростанія стерженька, который въ концѣ концовъ превращается въ вѣтку съ листьями (рис. 3). Къ концу лѣта въ пазухахъ листьевъ на новыхъ вѣткахъ снова появляются почки которыя слѣдующей весной опять дадутъ новыя вѣтки. Такимъ образомъ съ каждымъ годомъ число вѣтвей на деревѣ должно увеличиваться, такъ какъ на мѣстѣ каждаго листка появляется новая почка, дающая начало новой вѣткѣ. Почки травянистыхъ растеній имѣютъ такое же строеніе, съ той разницей, что у нихъ не бываетъ смолистыхъ чешуекъ.

Изъ сказаннаго слѣдуетъ, что почка представляетъ собой стеблевой органъ, въ которомъ въ зачаточномъ состояніи имѣются и стебель, и листья будущей вѣтки. Въ природныхъ условіяхъ появленіе почекъ на надземныхъ и подземныхъ частяхъ растенія является однимъ изъ важныхъ способовъ ихъ размноженія, помимо сѣмянъ. Такой способъ размноженія представляютъ вѣтвящіяся корневища глухой крапивы и вѣтреницы, луковицы у луковичныхъ растеній, клубни у картофеля и нитевидные побѣги (усы) у земляники. Во всѣхъ этихъ случаяхъ появляющіяся на перечисленныхъ стеблевыхъ органахъ почки даютъ начало новымъ растеніямъ.

Въ садоводствѣ для разведенія плодовыхъ деревьевъ и улучшенія ихъ породъ употребляются способы о т в о д к и и п р и в и в к и.

Способъ о т в о д к и заключается въ томъ, что у дерева или куста отгибаютъ нижнія вѣтви и прищемляютъ ихъ къ землѣ

такимъ образомъ, чтобы верхушка была свободной и направлена вверхъ, а средняя ея часть была прикрыта землею (рис. 1, табл. XXXIV). Въ такомъ положеніи вѣтка пуститъ корешки и разовьется въ самостоятельное деревцо, которое затѣмъ можно простой перерѣзкой вѣтви (а) разобщить съ первымъ деревомъ. Для разведенія нѣкоторыхъ породъ деревьевъ, напр. ивы, посту-



1. Способъ отводки. 2 и 3. Прививка прищепомъ. 4 и 5. Прививка глазкомъ. 6 и 7. Прививка наложеніемъ.

паютъ еще проще. Большіе прутья ея срѣзаютъ весной, до распусканія почекъ, и прямо втыкаютъ срѣзаннымъ концомъ въ землю, и тогда изъ-подъ коры этихъ прутьевъ вскорѣ появляются молодые корешки, а почки на стеблѣ даютъ новыя вѣтви съ листьями.

Для улучшенія породы плодовыхъ деревьевъ чаще всего пользуются прививкой. Наиболѣе простой видъ ея заключается въ томъ, что молодую вѣтку отъ дерева, дающаго хорошій сортъ плодовъ (рис. 2,а), срѣзаютъ до распусканія почекъ и вставляютъ

срѣзаннымъ концомъ въ свѣжій надрѣзъ, сдѣланный на вѣткѣ дерева (b), дающаго плоды худшаго сорта, и затѣмъ мѣсто соединенія покрываютъ древесной замазкой. Въ такомъ положеніи вѣтка срастается съ деревомъ, распускаетъ свои почки и, достигнувъ полнаго развитія, начинаетъ цвѣсти и приноситъ плоды такого же сорта, какъ и то дерево, съ котораго она была снята. Прививаютъ обыкновенно заразъ нѣсколько вѣтокъ (рис. 3) и, когда онѣ разовьются, остальныя, дающія низшій сортъ плодовъ, срѣзаютъ, и въ концѣ концовъ получается дерево, у котораго нижняя часть ствола представляетъ остатокъ отъ прежняго, а всѣ верхнія его развѣтвленія являются привитыми отъ другого. Этотъ способъ прививки носитъ названіе прививки черешкомъ.

Другой способъ прививки называется прививкой глазкомъ и заключается въ томъ, что съ дерева, дающаго хорошій сортъ плодовъ, срѣзаютъ до самой заболони кусочекъ коры съ сидящей на ней почкой (рис. 4, a) и вкладываютъ его въ раскрытый надрѣзъ коры другого дерева (рис. 5, b) такимъ образомъ, чтобы свѣже-срѣзанныя поверхности заболони того и другого плотно прилегали другъ къ другу, и затѣмъ надрѣзъ такъ же покрываютъ древесной замазкой. Черезъ нѣкоторое время привитая почка распускается и даетъ вѣтку, которая въ свое время станетъ приносить плоды того же сорта, какъ и то дерево, съ котораго она была снята. Такимъ образомъ путемъ прививки мы можемъ получить такую яблоню, у которой разныя вѣтки будутъ приносить разный сортъ яблокъ. Необходимость прививки въ садоводствѣ вызывается тѣмъ, что при данныхъ условіяхъ климата выращенныя изъ сѣмянъ деревья не сохраняютъ своихъ цѣнныхъ свойствъ и вмѣсто крупныхъ и сладкихъ плодовъ приносятъ плоды мелкіе и кислые. Деревья же, полученныя путемъ прививки, въ теченіе многихъ лѣтъ сохраняютъ цѣнныя свойства тѣхъ породъ, изъ вѣтокъ и почекъ которыхъ они произошли.

Прививка вѣтокъ одного дерева къ другому удается только въ томъ случаѣ, когда они въ существенныхъ признакахъ сходны другъ съ другомъ, т. е. когда они принадлежатъ къ одному виду или, по крайней мѣрѣ, къ одному семейству. Вишню, напр., можно привить къ сливѣ, такъ какъ оба эти растенія принадлежатъ къ одной группѣ растеній, къ семейству костянковыхъ; грушу можно привить къ яблонѣ, такъ какъ онѣ принадлежатъ къ семейству яблоновыхъ. Но нельзя, напр., яблоню привить къ березѣ или яблоню къ вишнѣ.

Листъ.

Листъ является наиболѣе существенною частью всякаго цвѣтковаго растенія и весьма многихъ безцвѣтковыхъ, споровыхъ растеній; безлистныя цвѣтковыя растенія составляютъ исключеніе изъ общаго правила. Примѣромъ такихъ растеній намъ могутъ служить растущіе въ жаркомъ сухомъ климатѣ **кактусы** (табл. XXX, рис. 5). То шаровидные, то палкообразные, то пластинчатые зеленые стебли этихъ растеній, всегда покрытые острыми колючками, сами выполняютъ важную роль листьевъ и вмѣстѣ съ тѣмъ отъ времени до времени производятъ почки, изъ которыхъ развиваются цвѣты, сходные по своему устройству съ цвѣтами нашихъ обыкновенныхъ цвѣтковыхъ растеній.

Листъ обыкновенно состоитъ изъ черешка и листовой пластинки (рис. 1, а, табл. XXXV). Черешокъ впрочемъ, не является существенной частью листа, такъ какъ у многихъ растеній его совсѣмъ не бываетъ, и тогда листовая пластинка прямо сидитъ на стеблѣ. Такіе сидячіе листья мы видимъ у **куколя** и **мака**.

Размѣры листьевъ очень различны: у нѣкоторыхъ видовъ пальмъ они доходятъ до 2-хъ саженъ, а есть много такихъ растеній; у которыхъ листья имѣютъ видъ очень мелкихъ зеленыхъ чешуекъ.

По формѣ и строенію различаютъ листья, **простые** и **сложные**. Сложными называются такіе листтья, у которыхъ отъ главнаго черешка отходятъ вторичные и на нихъ уже сидятъ листовыя пластинки. Такіе листья мы видимъ у акаціи (рис. 12), гороха, земляники (рис. 14) и кресса лугового (рис. 13).

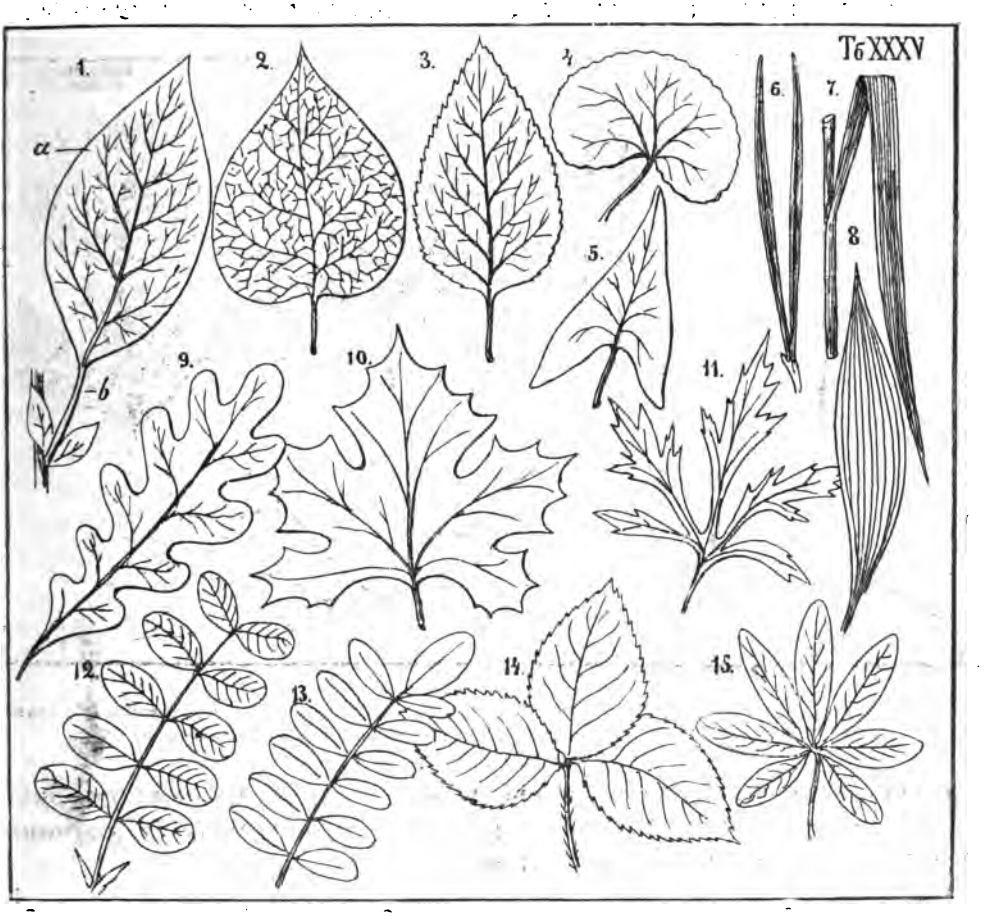
По формѣ листовой пластинки листья бываютъ: **круглые**, **почковидные**, **овальные**, **яйцевидные**, **сердцевидные**, **ланцетовидные**, **линейные**, **игольчатые** и **стрѣловидные**.

По формѣ и степени изрѣзанности края листовой пластинки различаютъ листья **цѣльнокрайные**, **зубчатые**, **округло-зубчатые** (городковыя), **перисто—и дланевидно-лопастные** и **дланевидно-разсѣченные**. У лопастныхъ листьевъ разрѣзы листовой пластинки доходятъ до половины разстоянія отъ края до средняго нерва, а у разсѣченныхъ эти разрѣзы идутъ глубже, доходя почти до срединнаго нерва (рис. 9, 10, 11).

Сложные листья также раздѣляются на **парно—и непарно-перистые** и **дланевидные** листья (рис. 12—15).

По виду поверхности различаютъ листья гладкіе, морщинистые, матовые и волосистые.

По расположенію жилокъ различаютъ листья перистонервные (рис. 1.), сѣтчатонервные (рис. 2), дуго-нервные (рис. 8) и параллельнонервные (табл. XXXV, рис. 7).

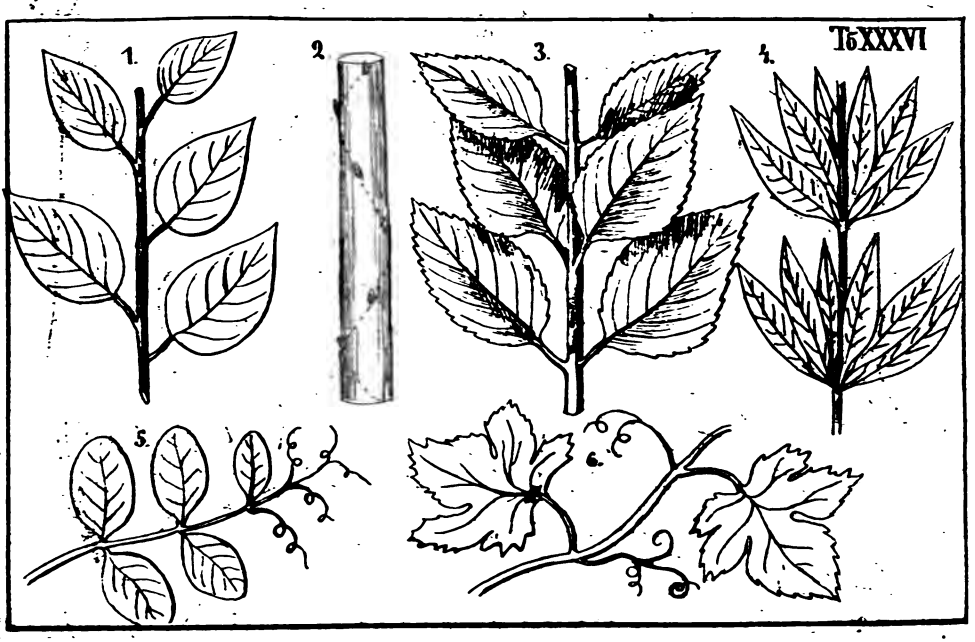


1. Ланцетовидный перистонервный листъ. 2. Сердцевидный сѣтчатонервный. 3. Яйцевидный. 4. Почковидный. 5. Стрѣловидный. 6. Игольчатый. 7. Линейный. 8. Эллиптическій дугонервный. 9. Перисто-лопастной. 10. Дланевидно-лопастной. 11. Дланевидно-разсѣченный. 12. Парно-перистый. 13. Непарно-перистый. 14. Тройной. 15. Дланевидно-сложный.

Наконецъ, по расположенію на стеблѣ различаютъ листья очередные, располагающіеся на стеблѣ по винтовой линіи (табл. XXXVI, рис. 1 и 2), супротивные (рис. 3) и мутовчатые (рис. 4). При каждомъ изъ этихъ расположеній достигается та выгода для растенія, что его листья не отнимаютъ

свѣта другъ отъ друга и находятся всѣ приблизительно въ одинаковыхъ условіяхъ освѣщенія.

Примѣръ особаго видоизмѣненія листьевъ представляютъ собою закручивающіеся усики сложныхъ листьевъ гороха, на молодыхъ вѣткахъ винограда и стеблевыхъ побѣгахъ огурцовъ. Во всѣхъ этихъ случаяхъ листовая пластинка не развивается, а



1 и 2. Очередное расположеніе листьевъ по винтовой линіи. 3. Супротивное. 4. Кольцевое или мутовчатое. 5. Листъ гороха. 6. Вѣтка винограда.

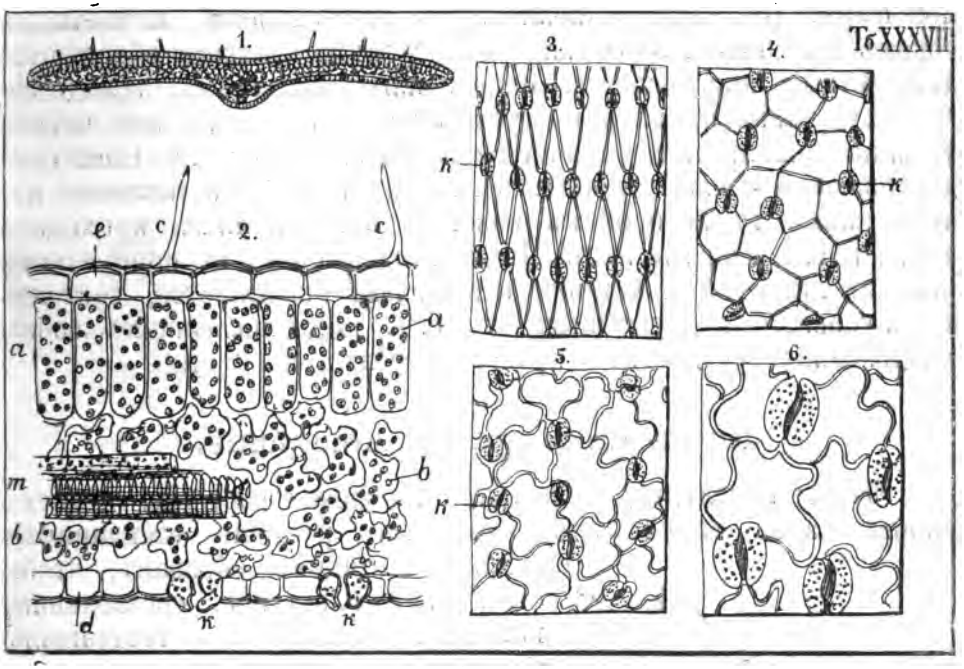
развивается только средняя ея жилка, которая принимаетъ видъ закручивающагося усика. Посредствомъ такихъ усиковъ растеніе зацѣпляется за посторонніе предметы (рис. 5 и 6).

Внутреннее строеніе листа.

Для ознакомленія съ внутреннимъ строеніемъ листа разсмотримъ его тонкіе поперечные разрѣзы подъ микроскопомъ (табл. XXXVII, рис. 1 и 2). На такихъ разрѣзахъ мы увидимъ, что верхняя и нижняя кожица листа состоятъ изъ одного слоя толстостѣнныхъ клѣтокъ, наполненныхъ водянистой жидкостью или воздухомъ (рис. 2, e). Мѣстами наружныя стѣнки нѣкоторыхъ

клѣтокъ вытянуты въ волоски (c). При разсматриваніи кожицы сверху, ея клѣтки представляются намъ въ видѣ табличекъ разной формы у разныхъ растеній: то ромбической, то многоугольной, то округленно-звѣздообразной (рис. 3, 4 и 5).

На кожицѣ, снятой съ нижней стороны листа, мы увидимъ еще особые попарно расположенныя клѣтки полулунной формы



1. Поперечный разрѣзъ листовой пластинки. 2. Поперечный разрѣзъ листовой пластинки еще болѣе увеличенный: e—клѣтки кожицы, a—продолговатыя клѣтки мякоти листа, b—губчатая ткань листовой мякоти, m—сосудистый пучекъ, k—устьица, c—волоски. 3. 4 и 5. Кожица съ нижней стороны листьевъ съ устьицами. 6. Устьица и клѣтки кожицы еще болѣе увеличены.

и съ зернистымъ содержимымъ. Эти парныя клѣтки носятъ названіе **устьицъ**. Черезъ отверстія, образующіяся между ними, наружный воздухъ можетъ свободно проникать внутрь листа. Такое приспособленіе имѣетъ очень важное значеніе въ той роли, которую выполняетъ листъ, какъ органъ дыханія, испаренія и питанія. Устьицами густо усѣяна вся нижняя поверхность листа, и у нѣкоторыхъ растеній число ихъ доходитъ отъ 15 до 20 тысячъ на каждый квадратный дюймъ.

Расположеніе устьицъ на нижней сторонѣ листа предохраняетъ ихъ отъ засоренія пылью. У листьевъ, плавающихъ на

водѣ, онѣ располагаются на верхней сторонѣ, напр. у листьевъ водяной лиліи (кувшинки).

Подъ клѣтками верхней кожицы располагаются въ одинъ или два слоя продолговатыя клѣтки, наполненныя протоплазмой, клѣточнымъ сокомъ и зернами хлорофилла; отъ послѣднихъ, какъ уже было сказано, зависитъ зеленая окраска листа (рис. 2, a). Еще ниже располагается слой клѣтокъ неправильной формы (b), также наполненныхъ протоплазмой, клѣточнымъ сокомъ и зернами хлорофилла. Между этими клѣтками образуются межклѣтныя пространства, наполненныя воздухомъ, вслѣдствіе чего эта ткань принимаетъ губчатое строеніе, и въ нее черезъ устьица кожицы легко проникаетъ наружный воздухъ. Слой продолговатыхъ и слой губчатыхъ клѣтокъ вмѣстѣ составляютъ мякоть листа, въ которой въ разныхъ направленіяхъ проходятъ жилки или нервы листа. Подъ микроскопомъ на поперечномъ разрѣзѣ листовой пластинки эти жилки, оказывается, состоятъ изъ лубовыхъ и древесныхъ клѣтокъ, представляющихъ собою продолженіе сосудистыхъ пучковъ стебля (рис. 2, m).

Листъ какъ органъ испаренія.

Чтобы прослѣдить роль листа въ жизни растенія, сдѣлаемъ сперва такой опытъ: прикроемъ все растеніе стекляннымъ колпакомъ такимъ образомъ, чтобы стеклянная пластинка, составленная изъ двухъ половинокъ, совершенно плотно прикрывала землю, въ которой располагаются корни растенія (рис. 21). Черезъ нѣкоторое время мы замѣтимъ на стѣнкахъ колпака водяной потъ, который соберется тѣмъ скорѣе и тѣмъ обильнѣе, чѣмъ больше листьевъ у даннаго растенія. Этотъ опытъ убѣждаетъ насъ въ томъ, что растенія выдѣляютъ своими листьями влагу, которую они сами получаютъ изъ земли. Для провѣрки сдѣлаемъ другой опытъ. Возьмемъ два одинаковыхъ сосуда съ водой; одинъ изъ нихъ B (рис. 20) оставимъ открытымъ, другой (C) заткнемъ пучкомъ

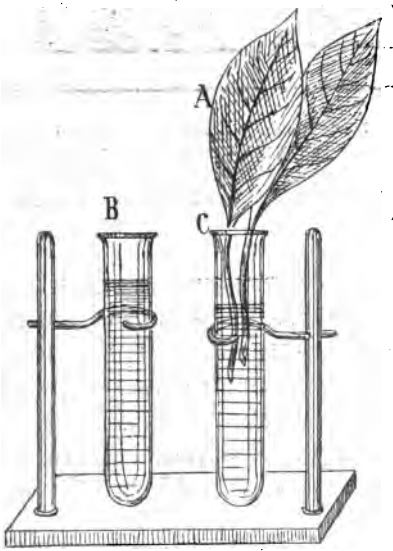


Рис. 20.

свѣжесрѣзанныхъ листьевъ (А) такимъ образомъ, чтобы черешки ихъ были погружены въ воду. Черезъ нѣкоторое время мы увидимъ, что воды въ сосудѣ (С) станетъ замѣтно меньше, чѣмъ въ сосудѣ (В), который былъ оставленъ открытымъ. Ясно, что убыли воды въ сосудѣ (С) способствовали помѣщенные въ нее листья. При этомъ оказывается, что нижняя поверхность листа испаряетъ воду въ большемъ количествѣ, чѣмъ верхняя, въ чемъ мы убѣждаемся изъ слѣдующаго опыта. Приложимъ къ верхней и нижней поверхности листа, не снимая его съ растенія, одновременно два проборныхъ стаканчика, предварительно смазавъ ихъ края саломъ или древесной смолой и укрѣпивъ затѣмъ ту и другую при помощи проволочной поддержки

Рис. 21.

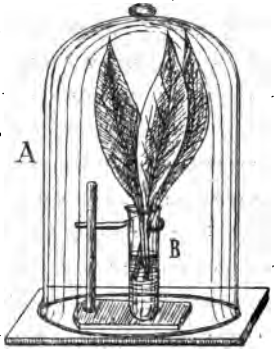


Рис. 22.

Рис. 23.

въ горизонтальномъ положеніи, какъ показано на рис. 24. Черезъ нѣсколько часовъ или на другой день будетъ замѣтно, что въ пробирномъ стаканчикѣ со стороны нижней поверхности листа воды соберется больше, чѣмъ въ другомъ, укрѣпленномъ на верхней сторонѣ.

На быстроту испаренія воды листьями вліяетъ также степень влажности окружающаго воздуха: чѣмъ суше воздухъ, тѣмъ сильнѣе они испаряютъ влагу. Для провѣрки этого помѣстимъ одинаковой величины пучки свѣжихъ листьевъ въ пробирныхъ стаканчикахъ съ водой подъ стеклянные колпаки (рис. 22, А), пра чемъ подъ однимъ изъ нихъ для увеличенія въ немъ влажности помѣстимъ блюдце съ водой (рис. 23, с). Черезъ нѣкоторое время по разницѣ въ убыли воды въ пробирныхъ стаканчикахъ будетъ видно, что испареніе воды листьями подъ колпакомъ съ сырымъ воздухомъ (рис. 23) идетъ медленнѣе, чѣмъ подъ колпакомъ съ воздухомъ сухимъ (рис. 22).

Подобными опытами можно убѣдиться также, что большая или меньшая испаряемость воды листьями находится въ зависимости и отъ толщины ихъ кожицы. Оказывается, что толстокожіе листья растеній сухихъ и жаркихъ странъ испаряютъ незначительное количество влаги, и это даетъ имъ возможность сохранять ее въ себѣ даже во время самыхъ продолжительныхъ засухъ.

Такое же сохраненіе влаги внутри растенія достигается еще и самой формой листьевъ. Такъ у многихъ видовъ алое они имѣютъ видъ толстыхъ, сочныхъ пластинокъ, у другихъ растеній—видъ жесткихъ, тонкихъ прутьевъ, покрытыхъ колючими иглами.

У кактусовъ это приспособленіе къ сбереженію влаги пошло еще дальше: многіе изъ нихъ совершенно лишены лиственнаго покрова, дѣятельность котораго выполняютъ ихъ уродливые по формѣ зеленые стебли. Совершенно другое мы видимъ у растеній въ странахъ съ сырымъ умѣреннымъ климатомъ: у нихъ листья имѣютъ широкія тонкія листовыя пластинки, приспособленныя къ усиленному испаренію влаги. Такъ, напр., одинъ листъ обыкновенной капусты можетъ выдѣлить въ сутки до 2-хъ фунтовъ воды. Листовыя пластинки нашихъ деревьевъ не отличаются большими размѣрами, но и онѣ, всѣ вмѣстѣ взятыя, для каждаго дерева представляютъ громадную поверхность для испаренія.

Теперь остается рѣшить вопросъ, какое же значеніе для жизни растенія имѣетъ испарительная роль ихъ листьевъ. Отвѣтъ на это мы получимъ, если примемъ въ соображеніе, что передвиженіе соковъ въ растеніи вызывается главнымъ образомъ разницей въ густотѣ содержимаго клѣтокъ въ разныхъ его частяхъ; при чемъ болѣе жидкіе растворы движутся въ сторону клѣтокъ, наполненныхъ болѣе густымъ содержимымъ. А такъ какъ въ листовой ткани путемъ испаренія влаги происходитъ постоянное сгущеніе сока, то тѣмъ самымъ и вызывается постоянное движеніе сырого сока отъ корней къ верхнимъ частямъ растенія: къ листьямъ, цвѣтамъ и плодамъ. Въ этомъ и заключается существенное значеніе испарительной роли листьевъ. Чѣмъ больше листовая поверхность растенія, тѣмъ больше оно приспособлено для испаренія влаги. Въ странахъ сухихъ и жаркихъ листовая поверхность у растеній обыкновенно слабо развита, листья часто бываютъ узкіе и жесткіе, покрытые толстой кожицей; благодаря этому, такія растенія могутъ выносить продолжительную засуху. Совершенно другой характеръ представляетъ листва растеній въ странахъ съ сырымъ и теплымъ климатомъ. Она тамъ достигаетъ

роскошныхъ размѣровъ, ширина листовыхъ пластинокъ у нѣкоторыхъ видовъ иногда достигаетъ до 3 аршинъ и болѣе.

Такимъ образомъ сгущеніе сковъ въ тканяхъ верхнихъ частей растенія путемъ испаренія воды листьями и является одной изъ главныхъ причинъ, вызывающихъ передвиженіе питательныхъ растворовъ отъ корней вверхъ по стеблю къ листьямъ.

Газовый обмѣнъ въ листьяхъ.

Если изслѣдовать воздухъ подъ стекляннымъ колпакомъ, въ которомъ растеніе цѣлый день находилось на свѣту, мы замѣтимъ въ его составѣ слѣдующія измѣненія. Количество кислорода въ

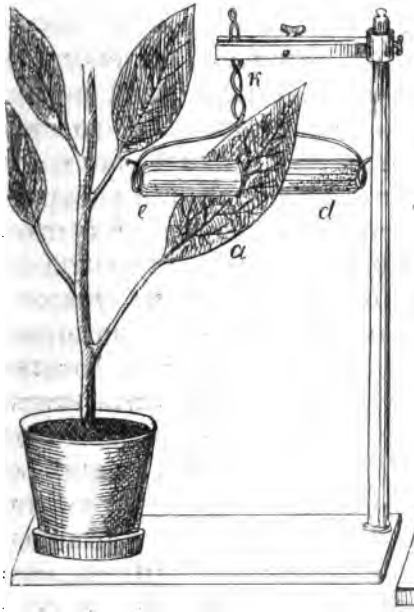


Рис. 24.

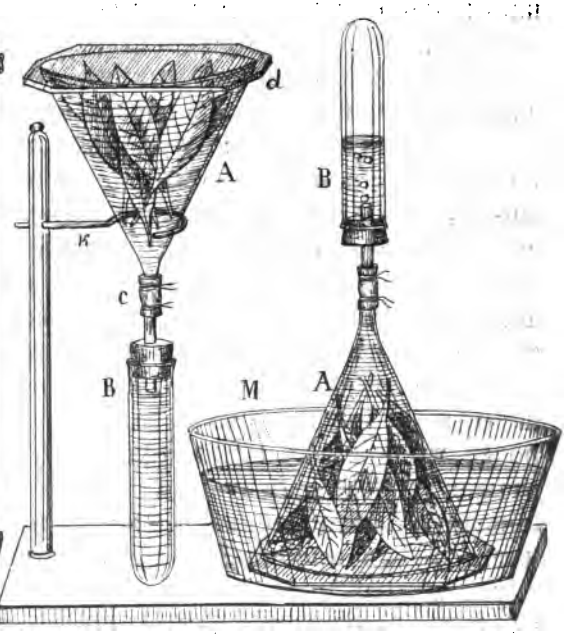


Рис. 25.

немъ увеличится, а количество углекислаго газа уменьшится. Такимъ измѣненіемъ воздухъ обязанъ дѣятельности листьевъ. И чѣмъ гуще листва у растенія, помѣщеннаго подъ колоколъ, тѣмъ замѣтнѣе будетъ это измѣненіе. Совершенно обратное измѣненіе произойдетъ въ составѣ воздуха, если растеніе продержать долгое время подъ тѣмъ же колпакомъ въ темнотѣ: въ воздухѣ замѣтно уменьшится количество кислорода и увеличится количество углекислаго газа.

Въ этомъ случаѣ растеніе измѣняетъ окружающій воздухъ, такъ же, какъ измѣняютъ его своимъ дыханіемъ животныя или проростающія сѣмена: другими словами, листья въ темнотѣ выполняютъ роль дыхательныхъ органовъ. Ту же роль они выполняютъ и днемъ на свѣту, но это трудно замѣтить, такъ какъ одновременно отъ дѣйствія свѣта въ нихъ происходитъ обратное явленіе—выдѣленіе кислорода и поглощеніе углекислоты. Въ выдѣленіи листьями кислорода мы можемъ убѣдиться на слѣдующемъ опытѣ. Помѣстимъ свѣжесрѣзанные листья въ воронку A (рис. 25), конецъ которой при помощи трубокъ резиновой и стеклянной (c) соединенъ съ пробирнымъ стаканчикомъ B. Затѣмъ наполнивъ и пробирный стаканчикъ, и воронку водой, слегка насыщенной углекислымъ газомъ, помѣстимъ въ опрокинутомъ состояніи въ воду сосуда M (рис. 25)*).

Если составленный такимъ образомъ приборъ выставить на солнечный свѣтъ, мы вскорѣ замѣтимъ, что на нижней поверхности листьевъ появляются мельчайшіе пузырьки газа, которые, поднимаясь наверхъ, станутъ собираться въ верхней части стаканчика B и постепенно вытѣснятъ оттуда воду. Когда наберется достаточное количество газа, испробуемъ его свойство. Для этого, снявъ осторожно стаканчикъ B, введемъ въ него тлѣющую лучинку, мы увидимъ, что она ярко разгорается. Это намъ укажетъ, что листьями на свѣту былъ дѣйствительно выдѣленъ кислородъ.

Если въ водѣ или въ воздухѣ, окружающемъ листья, совсѣмъ не будетъ углекислаго газа, они перестанутъ выдѣлять кислородъ; отсюда мы заключаемъ, что листья выдѣляютъ кислородъ взамѣнъ поглощаемаго ими углекислаго газа. Если такимъ же образомъ составленный приборъ мы оставимъ на ночь въ темнотѣ, то въ пробирномъ стаканчикѣ B соберется не кислородъ, а углекислый газъ, въ чемъ не трудно будетъ убѣдиться, если мы испробуемъ его свойства при помощи известковой воды и зажженной свѣчки: известковая вода отъ прикосновенія съ полученнымъ газомъ помутится, а горящая свѣчка или лучина въ немъ погаснутъ, какъ при погруженіи въ воду.

И такъ растенія, поглощая днемъ своими листьями углекислый газъ, обогащаютъ воздухъ кислородомъ, а ночью въ темнотѣ они сами поглощаютъ кислородъ, выдѣляя взамѣнъ его углекислый газъ, но при этомъ количество кислорода, выдѣляемаго

*) При этомъ воронку съ листьями предварительно слѣдуетъ накрыть стеклянной пластинкой d.

ими за день, гораздо больше того количества, которое они поглощаютъ ночью, и потому въ общемъ растенія обогащаютъ воздухъ кислородомъ.

Значеніе листа и его хлорофилла въ жизни растенія.

Чтобы понять, какое значеніе имѣетъ для жизни растеній поглощеніе ими углекислаго газа изъ воздуха, мы должны припомнить, что въ составъ этого газа входитъ углеродъ и кислородъ, и что тотъ же углеродъ является главною составной частью всякаго растительнаго вещества. Дѣйствительно, прокаливая безъ доступа воздуха различныя растительныя вещества: листья, древесину, пробку, смолу, крахмалъ, сахаръ, маслянистыя вещества, мы всегда получимъ въ остаткѣ уголь. Углеродъ находится во всѣхъ этихъ веществахъ въ особомъ соединеніи съ другими газообразными и негазообразными тѣлами. Ясно, что растенія при своемъ ростѣ и развитіи должны получать въ томъ или другомъ видѣ этотъ углеродъ или изъ земли, или изъ окружающаго воздуха. Опыты съ искусственнымъ выращиваніемъ растеній показали, что они весь углеродъ получаютъ изъ воздуха, поглощая его своими листьями въ видѣ углекислаго газа. Въ листьяхъ, при дѣйствіи свѣта, этотъ газъ разлагается, причемъ углеродъ остается соединеннымъ съ веществами, наполняющими клѣтки листовой ткани, а кислородъ выдѣляется. Такое разложеніе углекислаго газа происходитъ, при участіи силы свѣта, только въ зеленыхъ частяхъ растенія, т. е. въ тѣхъ его частяхъ, которыя наполнены зернами хлорофилла. Отсюда мы можемъ заключить, что зерна хлорофилла играютъ наиболѣе важную роль въ поглощеніи листьями этого газа. Дѣйствительно, наблюдая подъ микроскопомъ листовую ткань, мы убѣждаемся, что, при дѣйствіи свѣта, въ зернахъ хлорофилла образуются мелкія крупинки крахмалистаго вещества, которое затѣмъ въ измѣненномъ видѣ переходитъ въ другія ткани растенія, гдѣ отчасти расходуется какъ строительный матеріалъ на развитіе новыхъ клѣтокъ, отчасти отлагается въ тѣхъ или другихъ тканяхъ, въ видѣ запаса на будущее время, напр., въ сѣменахъ, плодахъ, корняхъ, клубняхъ и луковицахъ. Присутствіе крахмалистаго вещества въ различныхъ тканяхъ растенія, равно какъ и въ зернахъ хлорофилла, легко обнаруживается дѣйствіемъ раствора іода, отъ одной капли котораго крахмалъ тотчасъ принимаетъ синюю окраску

(рис. 26). Но если растеніе долго продержать въ темнотѣ, хлорофиллъ въ его листьяхъ исчезаетъ, и вмѣстѣ съ нимъ исчезаютъ всякіе слѣды крахмала. При выставленіи того же растенія на солнечный свѣтъ хлорофиллъ снова появляется, и внутри его зеренъ снова появляются зернышки крахмала. Отсюда слѣдуетъ, что хлорофильныя зерна сами, развиваясь подъ дѣйствіемъ свѣта, вмѣстѣ съ тѣмъ являются какъ бы фабрикою, вырабатывающей крахмалистое вещество для растенія. Очень большое количество крахмала отлагается въ клубняхъ картофеля, клѣточная ткань котораго биткомъ набита зернами этого вещества. Подъ микроскопомъ они обнаруживаютъ ясное слоистое строеніе (рис. 26). Въ водѣ крахмальныя зерна не растворяются, но при нагрѣваніи, напитываясь водой, сильно разбухаютъ, расплываются, превращаясь въ крахмальный клейстеръ (кисель), который, какъ бы мы его ни разбавляли водой, всетаки не превратится въ растворъ и фильтроваться черезъ фильтровальную бумагу не будетъ. И если тѣмъ не менѣе крахмалъ переходитъ изъ однѣхъ частей растенія въ другія, изъ листьевъ въ сѣмена, въ клубни и т. д., то это происходитъ благодаря тому, что онъ можетъ превращаться въ растворимое сахаристое вещество. Пройдя черезъ клѣточныя ткани, сахаристое вещество можетъ снова превратиться въ крахмалистое вещество и въ такомъ видѣ сохраняться до поры до времени въ видѣ запаса строительнаго матеріала. Превращеніе крахмалистаго вещества въ сахаристое мы уже наблюдали при прорастаніи сѣмянъ и клубней, мучнистая мякоть которыхъ пріобрѣтаетъ ясно замѣтный сладковатый вкусъ. Подъ вліяніемъ клѣточнаго сока крахмалистыя и сахаристыя вещества превращаются въ другія органическія вещества, которыми такъ богаты растительныя ткани. Сжигая тѣ или другія части растенія и все растеніе цѣликомъ, мы всегда получимъ нѣкоторое количество золы. Эта зола заключаетъ въ себѣ тѣ минеральныя вещества, которыя данное растеніе извлекло себѣ посредствомъ корней изъ почвы. Вѣсъ этой золы по сравненію съ вѣсомъ даже высушеннаго растенія всегда очень незначителенъ. Такъ, напр., вѣсъ золы, получаемый при сжиганіи хорошо высушеннаго березоваго полѣна вѣсомъ въ 10 фунтовъ, равняется приблизительно 4—5 золотникамъ.

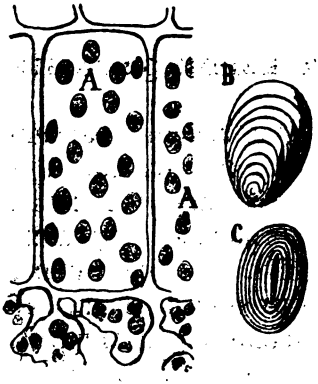


Рис. 26.

Изъ этого, а равно какъ и изъ опытовъ искусственнаго выращиванія растеній мы видимъ, что растеніе извлекаетъ изъ земли очень незначительное количество минеральныхъ веществъ, вся же остальная масса растительнаго вещества состоитъ изъ углеродистыхъ веществъ, которыя оно создаетъ въ себѣ изъ углерода поглощаемаго растеніемъ изъ воздуха въ видѣ углекислаго газа.

Изъ всего сказаннаго видно, какую важную роль выполняетъ въ жизни растенія его листъ. Онъ, во-первыхъ, служитъ ему органомъ испаренія воды, т. е. органомъ, способствующимъ передвиженію соковъ по тканямъ растенія снизу вверхъ; во вторыхъ, онъ служитъ органомъ дыханія, которое происходитъ во все время жизни растенія; въ третьихъ, онъ же является органомъ, поглощающимъ изъ воздуха углекислый газъ, углеродъ котораго при дѣйствіи свѣта превращается въ зернахъ хлорофилла въ органическое вещество—крахмалъ, а затѣмъ и въ другія органическія вещества растенія.

Такимъ образомъ растенія, получая изъ земли при посредствѣ корней минеральные растворы, а изъ воздуха при посредствѣ листьевъ углекислый газъ, вырабатываютъ сами въ себѣ при дѣйствіи солнечнаго свѣта разнообразныя органическія вещества, и въ этомъ заключается ихъ существенное отличіе отъ животныхъ организмовъ, которые, какъ мы знаемъ, не могутъ питаться минеральными веществами.

Но такую способность вырабатывать въ себѣ органическія вещества растенія, какъ уже сказано, могутъ проявлять только при условіи дѣйствія на нихъ солнечнаго свѣта. Помѣщенныя на долгое время въ темноту, они становятся слабыми, блѣдными, лишаются хлорофила, и въ концѣ концовъ погибаютъ отъ голода, такъ какъ за отсутствіемъ свѣта ихъ листья не въ состояніи усваивать ту пищу, которую имъ можетъ доставить воздухъ и почва.

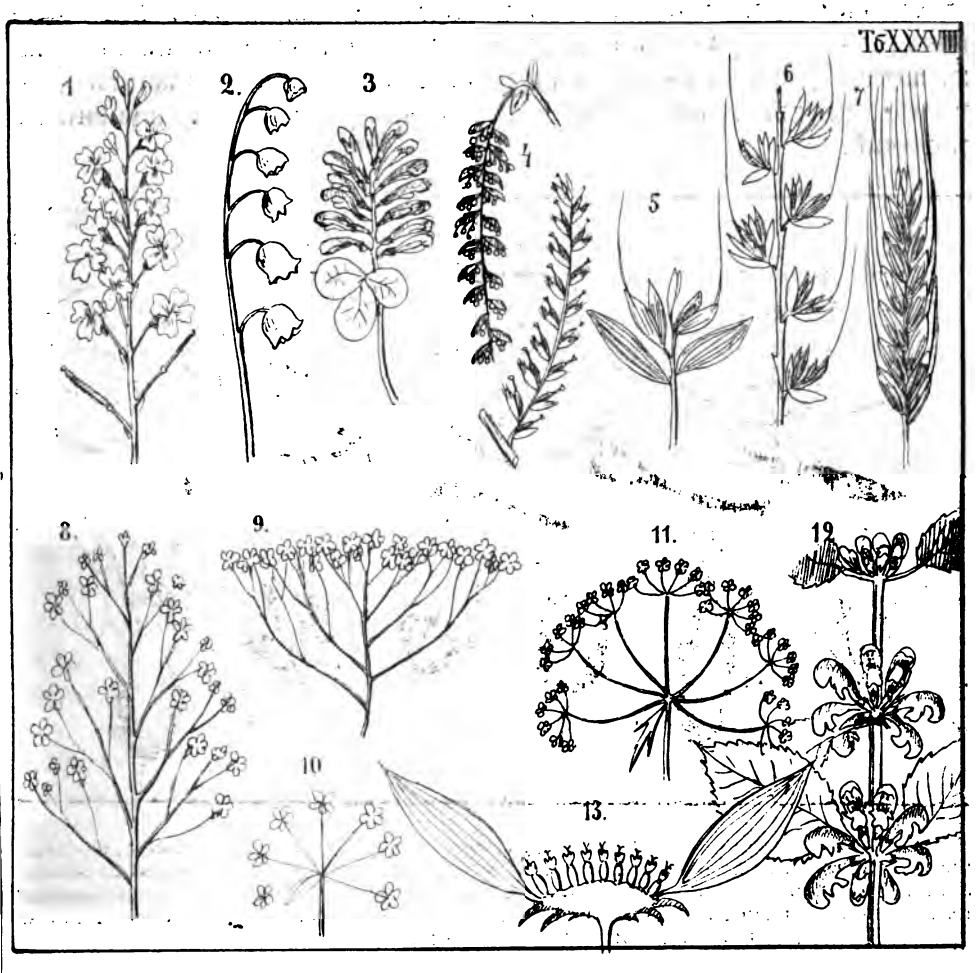
Грибы составляютъ исключеніе изъ растительнаго царства: они могутъ жить и въ отсутствіи свѣта, но зато, лишенные хлорофилла, они не могутъ усваивать углекислаго газа изъ воздуха, не могутъ питаться, какъ остальныя растенія, минеральными растворами изъ земли: имъ необходимы для питанія готовыя органическія вещества. Всѣ другія растенія можно вырастить на

чистомъ прокаленномъ пескѣ, поливая его тѣми или другими растворами солей, грибы же при такихъ условіяхъ не растутъ: имъ необходима почва, богатая перегноемъ; во многихъ случаяхъ они живутъ паразитами на другихъ растеніяхъ, постепенно разрушая ихъ ткани. Что касается воздуха, то онъ для грибовъ такъ же необходимъ своимъ кислородомъ для ихъ дыханія, какъ необходимъ и для всего растительнаго и животнаго царства.

Цвѣтокъ.

Мы уже знаемъ, что цвѣтокъ состоитъ изъ цвѣточныхъ покрововъ, тычинокъ и пестиковъ. Цвѣточный покровъ, составляя обыкновенно самую замѣтную и красивую часть цвѣтка, служитъ вмѣстѣ съ тѣмъ, какъ указываетъ само названіе, покровомъ и защитой существеннымъ частямъ цвѣтка, тычинкамъ и плодникамъ. Въ большинствѣ случаевъ растеніе производитъ не одинъ, а много цвѣтовъ, которые располагаются на немъ разнообразными группами, или, какъ говорятъ, соцвѣтіями. Соцвѣтіе называется кистью, когда отъ главной цвѣточной ножки, идущей вдоль всего соцвѣтія, отходятъ болѣе короткія, вторичныя, несущія на себѣ цвѣты (табл. XXXVIII, рис. 1) (сирень, смородина, левкой). Если у кисти главная цвѣточная ножка такъ же, какъ и вторичныя, сильно укорочена, она принимаетъ шаровидную форму и называется головкой, напр. у клевера (рис. 3). Кисть, у которой вторичныя ножки направлены въ одну сторону, называется односторонней кистью, напр. у ландыша (рис. 2). Соцвѣтіе называется сережкой, когда на главной цвѣточной ножкѣ цвѣты сидятъ близко другъ къ другу, не имѣя настоящаго вѣнчиковиднаго покрова, напр. у ивы и березы, рис. 4). Колосокъ сходенъ по расположенію цвѣтовъ съ сережкой, но отличается болѣе твердой и жесткой главной осью (рис. 5). Соцвѣтіе у нашихъ хлѣбныхъ злаковъ (ржи, пшеницы, ячменя) представляетъ собою сложный колосъ, у котораго на главной цвѣточной ножкѣ сидятъ близко другъ къ другу отдѣльные колоски обыкновенно съ длинными остями, отходящими отъ ихъ цвѣточныхъ пленокъ (рис. 6 и 7). Соцвѣтіе называется метелкой, когда главная цвѣточная ножка развѣтвляется въ разныя стороны на вторичныя и третичныя ножки (рис. 8). Если при этомъ всѣ цвѣты достигаютъ одной высоты (рис. 9), то такое соцвѣтіе носитъ названіе щитка. Соцвѣтіе, у котораго отъ конца главной цвѣточной ножки лучеобразно отходятъ вторичныя, достигая одинаковой длины, называется зонтикомъ (рис. 10). У на-

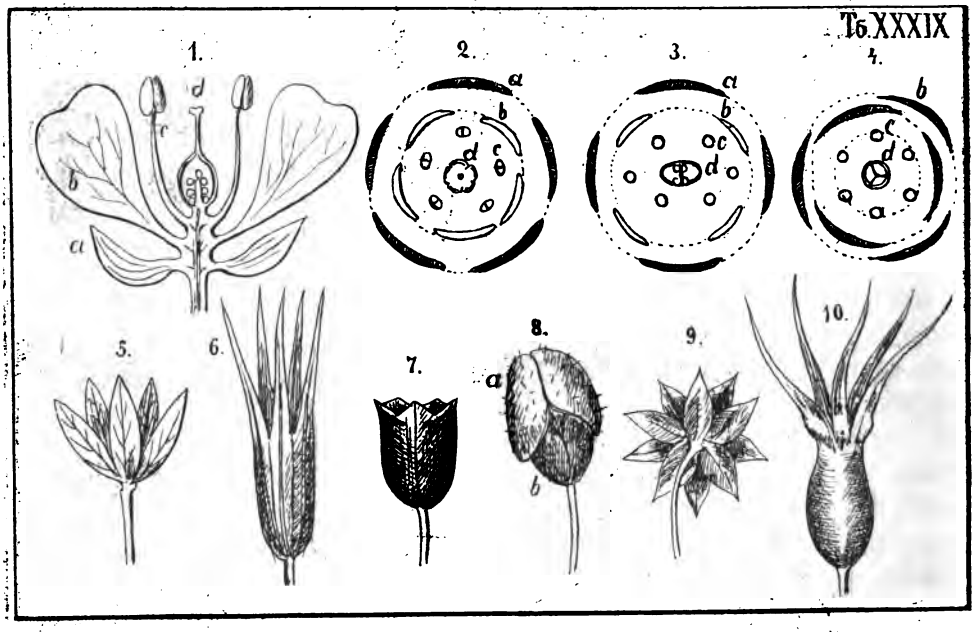
шихъ зонтичныхъ растеній цвѣты располагаются обыкновенно **сложнымъ зонтикомъ**, т. е. соцвѣтіемъ, у котораго зонтикъ составленъ изъ болѣе мелкихъ зонтиковъ, напр. у моркови и укропа (рис. 11).



1. Кисть. 2. Односторонняя кисть. Головка въ разрѣзѣ. 4. Сережка. 5. Колосокъ 6. Часть сложнаго колоса. 7. Сложный колосъ. 8. Метелка. 9. Щитокъ. 10. Зонтикъ 11 Сложный зонтикъ. 12. Кольцевое или мутовчатое цвѣторасположеніе. 13. Корзинка.

Если цвѣты располагаются вокругъ стебля на одной высотѣ, то такое соцвѣтіе называется **кольчатымъ** или **мутовчатымъ**. напр. у глухой крапивы (рис. 12). Наконецъ, такое соцвѣтіе, какое мы видимъ у сложноцвѣтныхъ, носитъ названіе **корзинки** и представляетъ собою блюдцеобразное расширеніе цвѣточной ножки, на которомъ сидятъ мелкіе цвѣты (рис. 13).

Части цвѣтка располагаются на концѣ цвѣтоножки (на цвѣтоложѣ) въ 4-хъ кругахъ (табл. XXXIX). Первый кругъ составляютъ чашелистики, второй—лепестки вѣнчика, третій—тычинки, четвертый—плодники. Рис. 1-ый изображаетъ положеніе этихъ частей на продольномъ разрѣзѣ цвѣтка, а рис. 2-й—расположеніе тѣхъ же частей въ планѣ, и такое изображеніе называется діаграммой цвѣтка. Рис. 3-й изображаетъ діаграмму цвѣтка левкоя, рис. 4-й діаграмму цвѣтовъ луковичныхъ растеній.



1. Продольный разрѣзъ цвѣтка: a—чашелистикъ, b—лепестокъ, c—тычинка, d—плодникъ. 2. Діаграмма цвѣтка. 3. Діаграмма цвѣтка крестоцвѣтнаго. 4. Діаграма цвѣтка лиліи. 5. Раздѣльно-листна ячашечка. 6. Сростно-листная чашечка. 7. Сростно-листная пятизубчатая чашечка. 8. Опадающая чашечка мака. 9. Десятилистная чашечка земляники. 10. Чашечка шиповника, сросшаяся съ связью.

По общему виду, формѣ, числу частей и ихъ расположенію цвѣты представляютъ чрезвычайное разнообразіе.

Цвѣты, у которыхъ недостаетъ тѣхъ или другихъ частей называются неполными. Такъ въ цвѣтахъ курослѣпа не достаетъ чашечки, въ тычинковыхъ цвѣтахъ ивы не достаетъ плодниковъ, въ плодниковыхъ того же растенія не достаетъ тычинокъ и т. д.

Чашечка обыкновенно состоитъ изъ зеленыхъ листочковъ (чашелистиковъ), число которыхъ у каждаго вида растенія

постоянное (рис. 5). Чашелистики у однихъ растеній сидятъ отдѣльно, у другихъ срастаются вмѣстѣ. Срастаніе бываетъ или полное, или только нижними частями. При полномъ срастаніи только число зубчиковъ чашечки указываетъ, изъ скольких чашелистиковъ она образовалась (рис. 7). У земляники чашелистики располагаются въ двухъ кругахъ по пяти въ каждомъ (рис. 9).

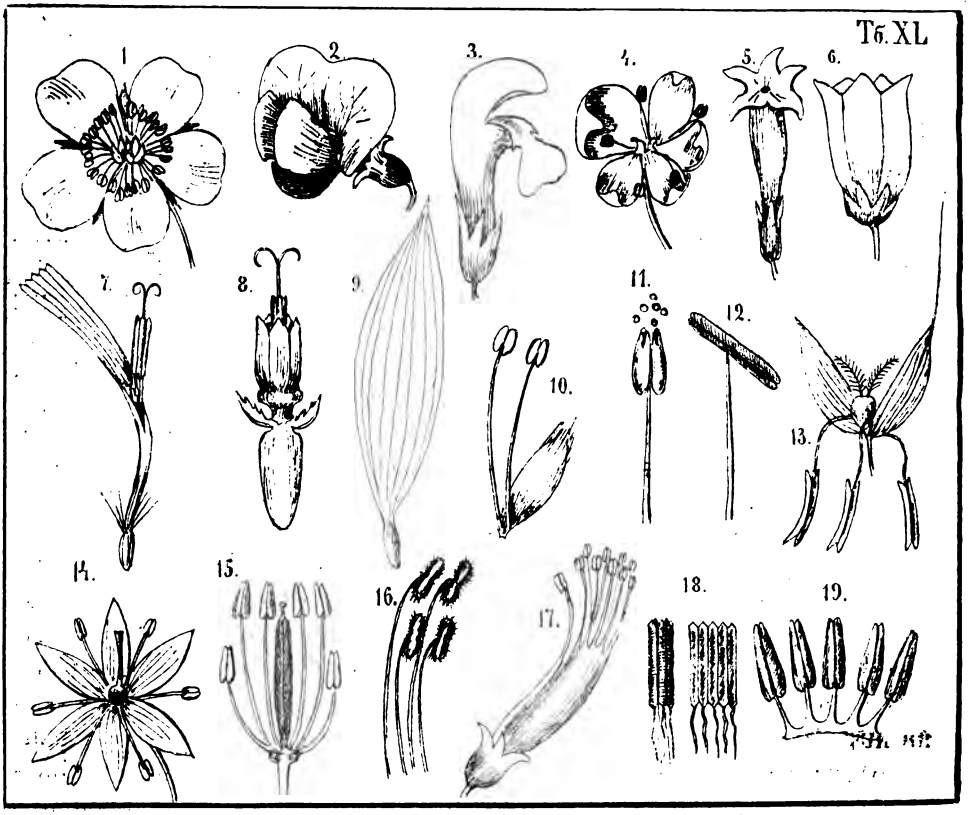
При распусканіи цвѣтка чашелистики или остаются до конца цвѣтенія, или отливаются до распусканія, какъ у мака (рис. 8). У многихъ чашечка срастается съ завязью и участвуетъ въ образованіи плода, напр, у моркови и подсолнечника.

Вѣнчикъ составляетъ самую замѣтную и наиболѣе красивую часть цвѣтка (таб. XL). Правильность или неправильность цвѣтка больше всего зависитъ отъ вѣнчика. Правильнымъ вѣнчикъ называется, когда всѣ его лепестки одинаковой величины и формы (рис. 1) и неправильнымъ — когда они неодинаковой величины и формы, напр., у гороха, глухой крапивы (рис. 2 и 3), укропа и моркови (рис. 4). Затѣмъ въ зависимости отъ того, срастаются или не срастаются лепестки другъ съ другомъ, различаютъ цвѣты со срастно-лепестнымъ и раздѣльнолепестнымъ вѣнчикомъ. Къ первымъ мы отнесемъ цвѣты земляники, куколя, левкоя, ко вторымъ — картофель, колокольчикъ, глухую крапиву, ландышъ и всѣ сложноцвѣтныя растенія. По способу срастанія и формѣ различаютъ вѣнчики колокольчатые, воронковидные (картофель), трубчатые (внутренніе цвѣты подсолнечника) и язычковые (наружные цвѣты подсолнечника).

Число лепестковъ, какъ число чашелистиковъ, для каждаго даннаго вида растенія постоянное. Въ махровыхъ цвѣтахъ усиленное развитіе лепестковъ вѣнчика часто идетъ въ ущербъ развитію тычинокъ и плодниковъ. Особенно рѣзко наблюдается это на парниковыхъ розахъ, садовыхъ левкояхъ, махровой гвоздикѣ и георгинахъ. Въ цвѣтахъ этихъ растеній мы часто совсѣмъ не находимъ ни тычинокъ, ни пестиковъ.

У сережчатыхъ и хвойныхъ растеній такъ же, какъ и у злаковъ, цвѣточные покровы не имѣютъ яркой окраски, представляя собой пленки или чешуйки, которыя наравнѣ съ болѣе пышными цвѣточными покровами у другихъ растей служатъ защитой существеннымъ частямъ цвѣтка. Смолистыя чешуйки въ сережкахъ березы и въ шишкахъ сосны защищаютъ лежащіе подъ ними тычинки и пестики отъ сырости и холода; такую же роль выполняютъ и мохнатыя чешуйки въ сережкахъ вербы. Закрываніе цвѣтовъ и соцвѣтій у многихъ растеній въ дождливую и

ненастную погоду также является выгоднымъ приспособленіемъ, благодаря которому вода не можетъ проникнуть въ цвѣтокъ и смыть цвѣточную пыль, ссыпавшуюся на рыльца плодниковъ (одуванчикъ).



1. Правильный цвѣтокъ. 2. Мотыльковый вѣнчикъ. 3. Губастый. 4. Неправильный. 5. Воронковидный. 6. Колокольчатый. 7. Язычковый. 8. Трубчатый. 9. Язычковый. 10. Чешуйчатый цвѣточный покровъ. 11. Тычинка съ лопнувшимъ пыльникомъ. 12. Колеблющійся пыльникъ. 13. Висячія тычинки злаковъ. 14. Цвѣтокъ птицемлечника. 15 Тычинка крестоцвѣтныхъ. 16. Тычинки губоцвѣтныхъ. 17. Тычинки бобовыхъ. 18. Тычинки сложноцвѣтныхъ. 19. Тычинки картофеля.

Кромѣ этой охранительной роли, лепестки вѣнчика выполняютъ, какъ мы уже знаемъ, и другое назначеніе: они своими яркими цвѣтами, какъ цвѣтными флагами, привлекаютъ вниманіе тѣхъ насѣкомыхъ, которыя, собирая медъ въ цвѣтахъ, способствуютъ ихъ опыленію. Такую же роль привлеченія насѣкомыхъ выполняетъ и ароматическій запахъ цвѣтовъ, выдѣляемый преимущественно ихъ лепестками.

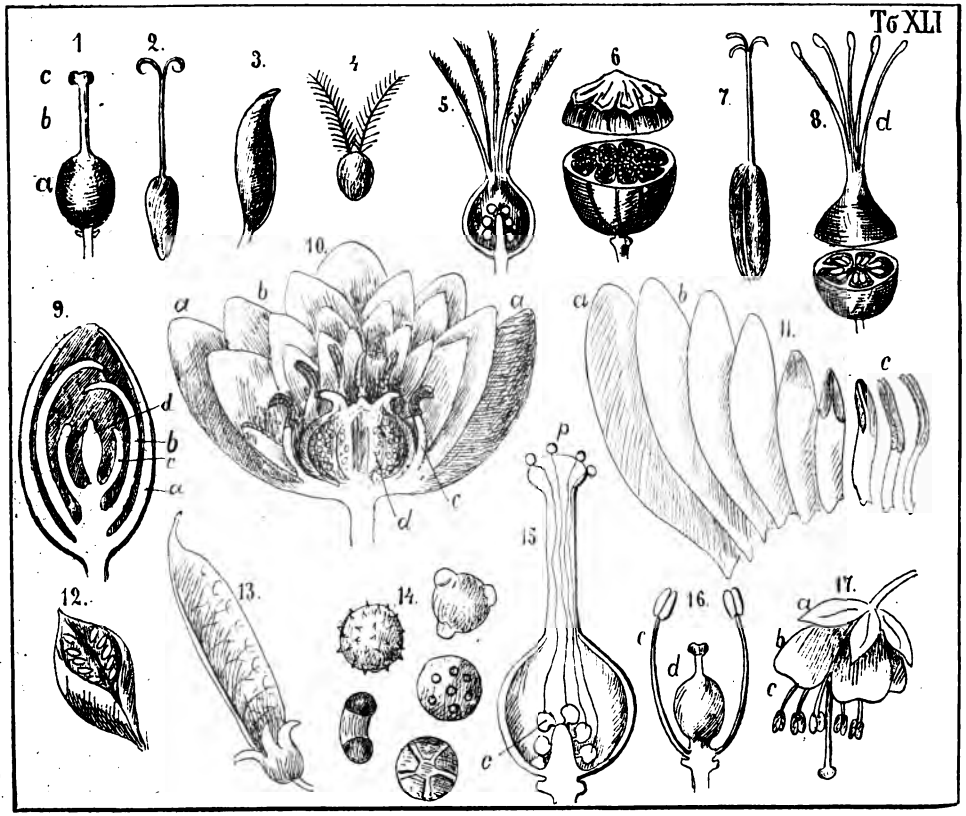
Тычинки, какъ уже сказано, занимаютъ третій кругъ въ расположеніи цвѣточныхъ органовъ. Самая обычная форма ихъ — это тонкая прямая нить, на верхушкѣ которой помѣщается пыльникъ, состоящій изъ мѣшечковъ, наполненныхъ цвѣточной пылью. Длина нити и форма пыльниковъ у разныхъ цвѣтовъ различны. Тычинки бываютъ то круглыя, то удлиненныя. При созрѣваніи онѣ лопаются боковыми или верхушечными щелями (рис. 12—14). Высыпавшаяся изъ нихъ цвѣточная пыль представляетъ собою микроскопическія, шарообразныя крупинки, поверхность которыхъ благодаря бугоркамъ и выступамъ имѣетъ у разныхъ растеній разный рисунокъ (таб. XL, рис. 14).

Число тычинокъ, если ихъ немного, часто соотвѣтствуетъ числу лепестковъ вѣнчика или вдвое больше и во всякомъ случаѣ для каждаго вида растенія это число постоянное. Такъ у вербы мы видимъ подъ каждой чешуйкой 2 тычинки, у злаковъ—3, у глухой крапивы—4, изъ которыхъ двѣ короче, двѣ длиннѣе, у сложноцвѣтныхъ—5, сросшихся пыльниками, у зонтичныхъ — 5 равной длины, у луковичныхъ — 6 равной длины, у крестоцвѣтныхъ — тоже 6, изъ которыхъ четыре длиннѣе, двѣ короче, у куколя—10, у мотыльковыхъ—тоже 10, изъ которыхъ девять срастаются своими нитями и десятая только прилегаетъ къ нимъ (рис. 18—19).

Число и расположеніе тычинокъ у нѣкоторыхъ семействъ, или группъ растеній, настолько характерно, что по нимъ однимъ мы можемъ сразу опредѣлить, къ какой группѣ данное растеніе относится. Такъ это мы видѣли у крестоцвѣтныхъ, губоцвѣтныхъ, злаковъ, мотыльковыхъ и сложноцвѣтныхъ.

Плодникъ, или пестикъ, занимаетъ середину цвѣтка (таб. XLI). Въ немъ мы различаемъ три составныя части: нижнюю—завязь, среднюю—столбикъ и верхнюю—рыльце. Существенными частями, конечно, являются завязь и рыльце, такъ какъ столбика иногда совсѣмъ не бываетъ, напр. въ плодникахъ курослѣпа и злаковъ (рис. 3 и 4). Завязь бываетъ то шаровидной, то продолговатой формы и заключаетъ въ своей внутренней полости одну или много сѣмяпочекъ, сидящихъ то на особомъ стерженькѣ, составляющемъ продолженіе цвѣточной ножки (рис. 5), то на боковыхъ выступахъ внутреннихъ стѣнокъ завязи (рис. 6). По положенію относительно покрововъ цвѣтка различаютъ завязь верхнюю и завязь нижнюю. Въ первомъ случаѣ завязь помѣщается выше мѣста приклѣпленія лепестковъ и чашелистиковъ, во второмъ—ниже. Первое мы видимъ у куколя, левкоя и лютика, а второе—у шиповника, яблони и подсолнечника.

Столбикъ, какъ самое названіе показываетъ, представляетъ собою то длинный, то короткій стерженекъ, оканчивающійся наверху рыльцемъ. Это послѣднее у однихъ растеній имѣетъ видъ булавовиднаго расширенія (у картофеля), у другихъ видъ



1. Плодникъ. 2. Плодникъ съ двураздѣльнымъ рыльцемъ. 3. Плодникъ безъ столбика. 4. Плодникъ съ двураздѣльнымъ перистымъ рыльцемъ. 5. Плодникъ съ пятью столбиками (куколь). 6. Плодникъ съ многогнѣздной завязью. 7. Плодникъ съ трехраздѣльнымъ рыльцемъ. 8. Плодникъ съ пятигнѣздною завязью (ленъ). 9. Цвѣточная почка въ продольномъ разрѣзѣ: a—чашечка, b—лепестокъ вѣнчика, c—тычинка, d—плодникъ. 10. Продольный разрѣзъ цвѣтка кувшинки. 11. Переходъ отъ чашелистиковъ къ лепесткамъ и тычинкамъ. 12. Плодолистикъ курослѣпа 13. Плодъ гороха. 14. Цвѣточная пыль. 15. Опыленіе. 16. Расположеніе пыльниковъ выше плодника. 17. Наклонное положніе цвѣтка при опыленіи.

раздвоенной вилки (у сложноцвѣтныхъ и губоцвѣтныхъ), или, наконецъ, видъ звѣздообразнаго приплюснутаго расширенія, какъ это мы видимъ у мака. Поверхность рыльца обыкновенно бываетъ липкая и клейкая или покрыта волосками. И то и другое является приспособленіемъ для удержанія цвѣточной пыли. Если

плодниковъ нѣсколько, то они или сидятъ отдѣльно другъ отъ друга, какъ у куреслѣпа и земляники, или срастаются другъ съ другомъ завязями или завязями и столбиками. Срастаніе завязями мы видимъ у куколя, срастаніе завязями и столбиками—у луковичныхъ растеній (рис. 7). О числѣ сросшихся плодниковъ можно судить по числу перегородокъ въ завязи (у мака, лиліи), или по числу столбиковъ (у куколя, льна) рис. 5, 6, 7 и 8).

Всѣ только что разсмотрѣнныя нами части цвѣтка въ окончательной своей формѣ, конечно, рѣзко отличаются другъ отъ друга, но если прослѣдить ихъ развитіе съ самаго начала, когда онѣ заключены еще въ цвѣточной почкѣ, то окажется, что между ними существуютъ постепенные переходы. Въ очень молодой цвѣточной почкѣ мы не видимъ разницы между тычинками, лепестками и плодниками: всѣ эти части представляются намъ въ видѣ маленькихъ зачаточныхъ листочковъ или небольшихъ бугорковъ, сидящихъ тѣсно другъ возлѣ друга на концѣ цвѣточной ножки, и въ этомъ отношеніи очень молодыя цвѣточныя почки мало отличаются отъ строенія листовыхъ почекъ. Разница между ними обнаруживается при дальнѣйшемъ развитіи (рис. 9). Въ листовой почкѣ зачаточные листочки превращаются въ листья, причемъ средняя ось ея удлиняется въ вѣтку, тогда какъ въ цвѣточной почкѣ средняя ось не удлиняется, а сидящіе на ней придатки получаютъ при дальнѣйшемъ развитіи особую форму: наружныя части превращаются въ чашелистики и лепестки, внутреннія—въ тычинки и плодники. Слѣдя за развитіемъ этихъ частей и изучая ихъ измѣненія въ разнообразныхъ цвѣтахъ, мы придемъ къ тому выводу, что всѣ части цвѣтка представляютъ собою видоизмѣненіе листа. Въ этомъ отношеніи больше всего сходства съ листомъ проявляютъ чашелистики, которые и по своему зеленому цвѣту, и по формѣ часто почти не отличаются отъ листьевъ. Что касается лепестковъ вѣчника, то въ нихъ это сходство съ листомъ уже не такъ замѣтно, тѣмъ не менѣе есть много такихъ растеній, у которыхъ это сходство обнаруживается. Такъ желтый лепестковидный покровъ куреслѣпа вначалѣ имѣетъ зеленую окраску. Тоже самое наблюдается у птицемлечника, у котораго, кромѣ того, лепестки послѣ опыленія опять принимаютъ зеленый цвѣтъ.

У тычинокъ сходство съ листомъ повидимому уже совершенно незамѣтно, но есть такія растенія, въ цвѣтахъ которыхъ можно видѣть постепенные переходы отъ чашелистиковъ къ лепесткамъ и отъ лепестковъ къ тычинкамъ. Такимъ примѣромъ

намъ можетъ служить цвѣтокъ кувшинки, въ которомъ за четырьмя крупными зелеными чашелистиками располагается множество налегающихъ другъ на друга бѣлыхъ лепестковъ вѣнчика, постепенно уменьшающихся къ серединѣ цвѣтка. При этомъ на наружныхъ лепесткахъ замѣчается въ видѣ полоски зеленая окраска, а на внутренней поверхности чашелистиковъ бѣлая; и то и другое указываетъ на переходъ чашелистиковъ въ лепестки.

Затѣмъ на верхушкахъ внутреннихъ лепестковъ мы замѣчаемъ желтоватое пятно, которое у лепестковъ, ближайшихъ къ серединѣ, становится болѣе утолщеннымъ и раздвоеннымъ, принимая форму пыльника, а самыя пластинки лепестковъ при этомъ постепенно суживаются. Изъ этого мы заключаемъ, что и тычинки наравнѣ съ лепестками можно разсматривать какъ особое видоизмѣненіе листа.

Наконецъ въ плодахъ многихъ растеній мы найдемъ ясные признаки того, что и плодники представляютъ собою видоизмѣненіе листа. Такъ это ясно видно на плодахъ куреслѣпа, которые за свое сходство съ листомъ даже получили названіе листовокъ. То же сходство съ сложеннымъ вдвое листомъ представляютъ намъ молодые плоды мотыльковыхъ растеній. Стручки крестоцвѣтныхъ указываютъ, что двухгнѣздный плодникъ ихъ образовался отъ сростанія краями двухъ листочковъ, или, какъ говорятъ, двухъ плодолистиковъ; трехгнѣздная завязь лиліи указываетъ на образованіе ея изъ трехъ плодолистиковъ (таб. XLI, рис. 12 и 13).

Опыленіе. Для дальнѣйшаго развитія плодника, для превращенія его завязи въ плодъ съ сѣменами необходимо, чтобы цвѣточная пыль попала на рыльце. Это происходитъ само собой, если пылинки въ цвѣткѣ располагаются выше рыльца (рис. 16). Но часто бываетъ такъ, что тычинки сидятъ ниже рыльца, въ такомъ случаѣ опыленію помогаютъ насѣкомыя, собирающія медъ въ цвѣтахъ. Кромѣ того, у нѣкоторыхъ растеній съ такимъ расположеніемъ тычинокъ цвѣты при опыленіи принимаютъ наклонное положеніе, вслѣдствіе чего пыльники приходятся выше рыльца и, лопаясь, высыпаютъ на него пыль (рис. 17). Послѣ опыленія такой цвѣтокъ снова принимаетъ вертикальное положеніе. Опыленіе у однодомныхъ и двудомныхъ растеній происходитъ только благодаря вѣтру или насѣкомымъ, какъ это мы видѣли у вербы и березы.

Попадая на рыльце, шарики цвѣтневой пыли прилипаютъ къ его поверхности и пускаютъ изъ себя тончайшія нити, кото-

рыя, проникая черезъ столбикъ внутрь завязи, приходятъ въ соприкосновеніе съ сѣмяпочками, и тѣмъ вызываютъ, какъ въ нихъ, такъ и въ самой завязи дальнѣйшее развитіе (рис. 15). Завязь превращается въ плодъ, а сѣмяпочки—въ сѣмена. Послѣ опыленія тычинки и вѣнчикъ вянутъ и отпадаютъ. Чашелистики у однихъ растеній тоже отпадаютъ, у другихъ остаются до конца вызрѣванія плода, принимая иногда участіе въ развитіи самаго плода.

Плоды.

По устройству и внѣшнему виду плоды весьма разнообразны и подраздѣляются на двѣ группы: плоды сухіе и сочные. И тѣ и другіе бываютъ односѣмянные и многосѣмянные. Къ сухимъ односѣмяннымъ плодамъ мы отнесемъ: зерновку, сѣмянку, крылатку и орѣхъ—всѣ эти плоды при созрѣваніи не раскрываются.

Зерновка--плодъ злаковъ, образовавшійся изъ односѣмянной завязи, оболочка которой плотно срастается съ сѣменемъ (таб. XLII, рис. 1).

Сѣмянка—плодъ, также образовавшійся изъ односѣмянной завязи, стѣнки которой не срастаются съ сѣменемъ и составляютъ его сухую оболочку; такой плодъ мы видимъ у лютика и сложноцвѣтныхъ (рис. 2 и 3). У зонтичныхъ двугнѣздная завязь даетъ сухой плодъ, распадающійся на двѣ сѣмянки, сидящія на отдѣльныхъ ножкахъ (двусѣмянка) (рис. 4).

Крылатка—плодъ сходный съ сѣмянкой, но обладаетъ плевчатыми придатками въ видѣ крылышекъ у березы и клена (рис. 5 и 6).

Орѣхъ—плодъ съ толстой деревянистой оболочкой, внутри котораго помѣщается ядро или сѣмя (орѣшникъ, лещина) (рис. 7).

Къ сухимъ многосѣмяннымъ плодамъ мы отнесемъ бобъ, листовку, стручекъ и коробочку; всѣ эти плоды при созрѣваніи раскрываются, высыпая сѣмена на землю.

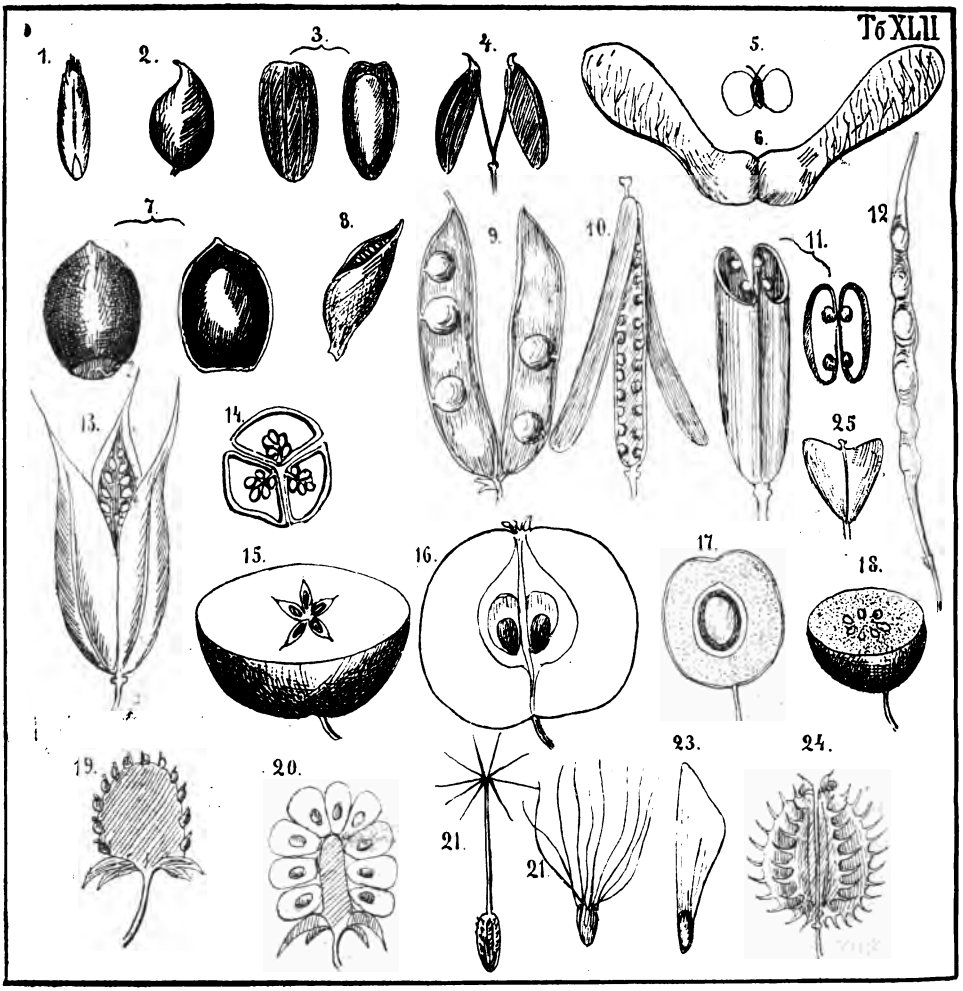
Бобъ—одногнѣздный плодъ мотыльковыхъ растеній, при созрѣваніи раскрывается на двѣ створки, по брюшному шву которыхъ располагаются сѣмена (рис. 9).

Листовка—кожистый, сухой плодъ курослѣпа, растрескивающійся только по брюшному шву (рис. 8).

Стручекъ—двугнѣздный, продолговатый плодъ съ продольной перегородкой, по краямъ которой сидятъ съ той и другой стороны сѣмена (рис. 10, 11 и 12). Короткій стручекъ пастушьей сумки носитъ названіе стручечка (рис. 25).

Коробочка—многогнѣздный плодъ, растрескивающійся по числу перегородокъ на столько же створокъ (рис. 13, 14).

Къ сочнымъ плодамъ слѣдуетъ отнести: костянку, ягоду и яблоко.



1. Зерновка. 2. Сѣмянка лютика. 3. Сѣмянка подсолнечника. 4. Двусѣмянка укропа. 5. Крылатка березы. 6. Крылатка клена. 7. Орѣхъ. 8. Листовка. 9. Бобъ. 10. Стручекъ. 11. Стручекъ въ разрѣзѣ. 25. Стручечекъ. 12. Членистый стручекъ. 13. Коробочка. 14. Трехгнѣздная коробочка въ разрѣзѣ. 15. Продольный разрѣзъ яблока. 17. Продольный разрѣзъ вишни (костянки). 18. Поперечный разрѣзъ ягоды. 19. Плодъ земляники. 20. Сложная костянка малины. 21. Летучка одуванчика. 21. Летучка ивы. 23. Крылатка сосны. 24. Двусѣмянка моркови.

Костянка заключаетъ въ своей сочной мякоти одно сѣмя, скрытое въ твердой, какъ кость, оболочкѣ. Примѣромъ могутъ служить плоды черемухи, вишни и сливы (рис. 17).

Ягода заключаетъ въ свой сочной мякоти нѣсколько мелкихъ сѣмянъ, покрытыхъ иногда также довольно твердой оболочкой. Примѣромъ могутъ служить клюква, смородина, брусника, черника и виноградъ (рис. 18).

Яблоко—сочный плодъ, мякоть котораго образовалась изъ разросшагося цвѣтоложа, внутри этой мякоти располагается кожистая пятигнѣздная коробочка съ сѣменами (рис. 15 и 16).

Къ сочнымъ плодамъ слѣдуетъ отнести также землянику и малину.

Первая представляетъ собою выпуклое, разросшееся, сочное цвѣтоложе, на поверхности котораго сидятъ сѣмяпочки (рис. 19), вторая—сложный плодъ, составленный изъ плотно прижатыхъ другъ къ другу костянокъ, сидящихъ на выпукломъ цвѣтоложѣ (рис. 20).

Разсѣиваніе плодовъ и сѣмянъ.

Дозрѣвшіе плоды или просто опадаютъ на землю, какъ это происходитъ съ сочными плодами, или, оставаясь на растеніи, растрескиваются и высыпаютъ заключенныя въ нихъ сѣмена. При этомъ у сочныхъ плодовъ мякоть постепенно сгниваетъ, и тѣмъ самымъ подготовляетъ почву для прорастающихъ сѣмянъ.

Разсѣиванію сѣмянъ и плодовъ много способствуютъ вѣтеръ, человѣкъ и животныя. Особенно далеко могутъ быть занесены вѣтромъ сѣмена и плоды съ крылышками или волосистымъ пушкомъ. При помощи крючковатыхъ шиповъ они легко пристаютъ къ шерсти животныхъ, къ одеждѣ человѣка, и такимъ образомъ переносятся на далекія разстоянія. Безъ всѣхъ этихъ приспособленій сѣмена, произведенныя растеніями, осыпались бы прямо подъ нимъ и, какъ густо посѣянныя, погибали бы при прорастаніи, заглушая другъ друга.

Такимъ образомъ растеніе, производя огромное количество сѣмянъ съ различными приспособленіями для разсѣиванія по землѣ, тѣмъ самымъ какъ бы проявляетъ особенную заботу о своемъ будущемъ поколѣніи.

Этимъ мы заканчиваемъ наше первое знакомство съ растительнымъ царствомъ. Изученіе отдѣльныхъ растеній изъ окружающей насъ природы, ознакомленіе съ внутреннимъ ихъ стро-

еніемъ, съ тѣми условіями, при которыхъ ихъ органы выполняютъ свое назначеніе, дало намъ возможность составить себѣ нѣкоторое понятіе какъ объ устройствѣ растительнаго организма, такъ и о тѣхъ сложныхъ процессахъ дыханія, питанія, роста и размноженія, которые, вмѣстѣ взятые, составляютъ его жизнь.

Оглавленіе.

	стр.		стр.
Левкой	6	Сѣмена и ихъ прорастаніе	62
Горохъ посѣвный	11	Внутреннее строеніе растеній	69
Куколь	15	Корень	76
Глухая крапива	16	Стебель	82
Куреслѣпъ болотный	19	Движеніе соковъ по стволу	88
Картофель	23	Корневище и луковица	90
Земляника	26	Клубень	92
Морковь	29	Листовыя почки	94
Подсолнечникъ	31	Листъ	98
Бѣлая лилія	35	Внутреннее строеніе листа	100
Овесъ	38	Листъ какъ органъ испаренія	102
Ива-Бредина	42	Газовый обмѣнъ въ листьяхъ	105
Береза	45	Значеніе листа и его хлорофилла въ жизни растенія	107
Сосна	50	Цвѣтокъ	110
Папортникъ	55	Плоды	119
Мохъ-кукушкинъ ленъ	58	Разсѣиваніе плодовъ и сѣмянъ	121
Грибъ-сыроѣшка	60		

У автора имѣются **коллекціи ботаническихъ препаратовъ по органографіи цвѣтовъ и плодовъ растеній**, разсмотрѣнныхъ въ данномъ руководствѣ. Коллекція въ 25 стеколъ ст. 25 рублей.

Авторъ книги рекомендуетъ для руководителей и начинающихъ преп давателей слѣдующія пособія, въ которыхъ они найдутъ много цѣнныхъ пра тическихъ указаній по постановкѣ и производству опытовъ при элементарном ознакомленіи дѣтей съ явленіями природы, а также много цѣнныхъ указан по методикѣ самого дѣла.

Гердъ, А. Я. Предметные уроки въ начальной школѣ.

Ковальскій, Я. И. Сборникъ первоначальныхъ опытовъ, при помощи в торыхъ можно познакомить дѣтей съ самыми пр стыми физическими и химическими явленіями. Пособіе для учител начальныхъ школъ, а также для родителей и воспитателей. Цѣна 2 р.

Ковальскій, Я. И. Бесѣда изъ области Міровѣдѣнія съ рисунками текстѣ. Вып. I—20 коп., вып. II—30 коп., и в III—25 коп.

Севрукъ, Л. С. Методика начальнаго курса естествовѣдѣнія. для учащихъ. Цѣна 2 р. 25 к.

Тимирязевъ. Жизнь растеній.

U.C. BERKELEY LIBRARIES
C040039264

500379

QK46
U7

Uskov

BIOLOGY
LIBRARY
G

UNIVERSITY OF CALIFORNIA LIBRARY

U.C. BERKELEY LIBRARIES
C040039264

500379

QK46
U47

Usher

BIOLOGY
LIBRARY
G

UNIVERSITY OF CALIFORNIA LIBRARY

Усковъ, М. В. **Первые уроки Естествовѣдѣнія.** Ч. 1. Растенія и его жизнь. Допущ. Ученымъ Комит. Мин. Нар. Просв. въ качествѣ руководства для реальн. уч. и женск. гимназій и рекомендовано Главн. Управленіемъ въ военно-учебныя заведенія. Изд. 1906 г. Цѣна 50 коп. III ч. **Строеніе тѣла человѣка** и начальн. свѣдѣнія по Зоологіи готовится къ печати.

Половцевы, В. Н. и В. В. **Ботаническія прогулки въ окрестностяхъ Петербурга.** Пособіе для учащихъ и учащихся. Ц. 50 к.

Григорьевъ, Г. М. **Краткій курсъ химіи.** Для средней общеобразовательной школы и для самообразованія. Цѣна 80 коп.

Нечаевъ, А. П. **Между огнемъ и льдомъ.** Очерки и картины изъ жизни и исторіи земли.

Нечаевъ, А. Б. **Что говорятъ камни?** Картины минеральнаго міра. *Г. Петерса.* Руководство по самообразованію. Переводъ съ дополненіями по геологіи и минералогіи Россіи. *А. П. Нечаева* съ предс. проф. *А. Л. Иностранцева.* Цѣна 3 руб., въ перепл. 3 р. 75 к.

Нечаевъ, А. П. **Почва и ея исторія.** Географическій этюдъ. **Картины родины.** Типичные ландшафты Россіи въ связи съ ея геологическимъ прошлымъ.

Нечаевъ, А. П. **Въ царствѣ воды и вѣтра.** Очерки и картины изъ жизни и исторіи земли.

Ивановъ, Г. И. **Начальн. курсъ географіи.** Ч. II-я. Азія, Африка, Америка и Австралія. 1906 г. Ц. 75 к.

Лесгафтъ, Э. **Краткій курсъ физической географіи.** Для среднихъ учебныхъ заведеній и для самообразованія. Допущенъ Уч.-ит. Ком. Мин. Нар. Пр. въ старшіе классы средне-учебныхъ заведеній. Цѣна 80 коп.

Рудневъ, Я. И. **Краткое руководство по методикѣ географіи** для учительскихъ семинарій и школъ. Цѣна 65 коп.

Ясинскій, П. П. **Учебникъ зоологіи.** I. ч. Позвоночныя. Съ приложеніемъ зоологической хрестоматіи, 9-ое изданіе. Цѣна 1 р. 50 к. II. ч. Безпозвоночныя. Цѣна 75 коп.

Кричагинъ, Н. **Учебникъ минералогіи и физической геологіи** для среднеучебн. заведеній. 6-ое испр. изд. 1905 г. Цѣна 1 р. 50 к.

Кричагинъ, Н. **Учебникъ ботаники** для среднеучебныхъ заведеній. Курсъ систематическій. Цѣна 1 р. 35 к.

Кричагинъ, Н. **Учебникъ зоологіи** для среднеучебныхъ заведеній. Курсъ систематическій. Цѣна 1 р. 60 коп.

Дружбинъ, П. **„И все это правда!“** Умъ и нравы животныхъ. Изд. 3-е (А. Ф. Девріена), дополненное письмами читателей.

Ивановъ, Г. И. Начальный курсъ географіи. 4-е изд. исправленное и дополненное. Часть I. 1903 г. Цѣна 60 коп.

Соколовъ, А. Ф. Краткій учебникъ географіи. **Внѣевропейскія** части свѣта. Краткій учебникъ географіи. **Европа.** Цѣна 75 коп.